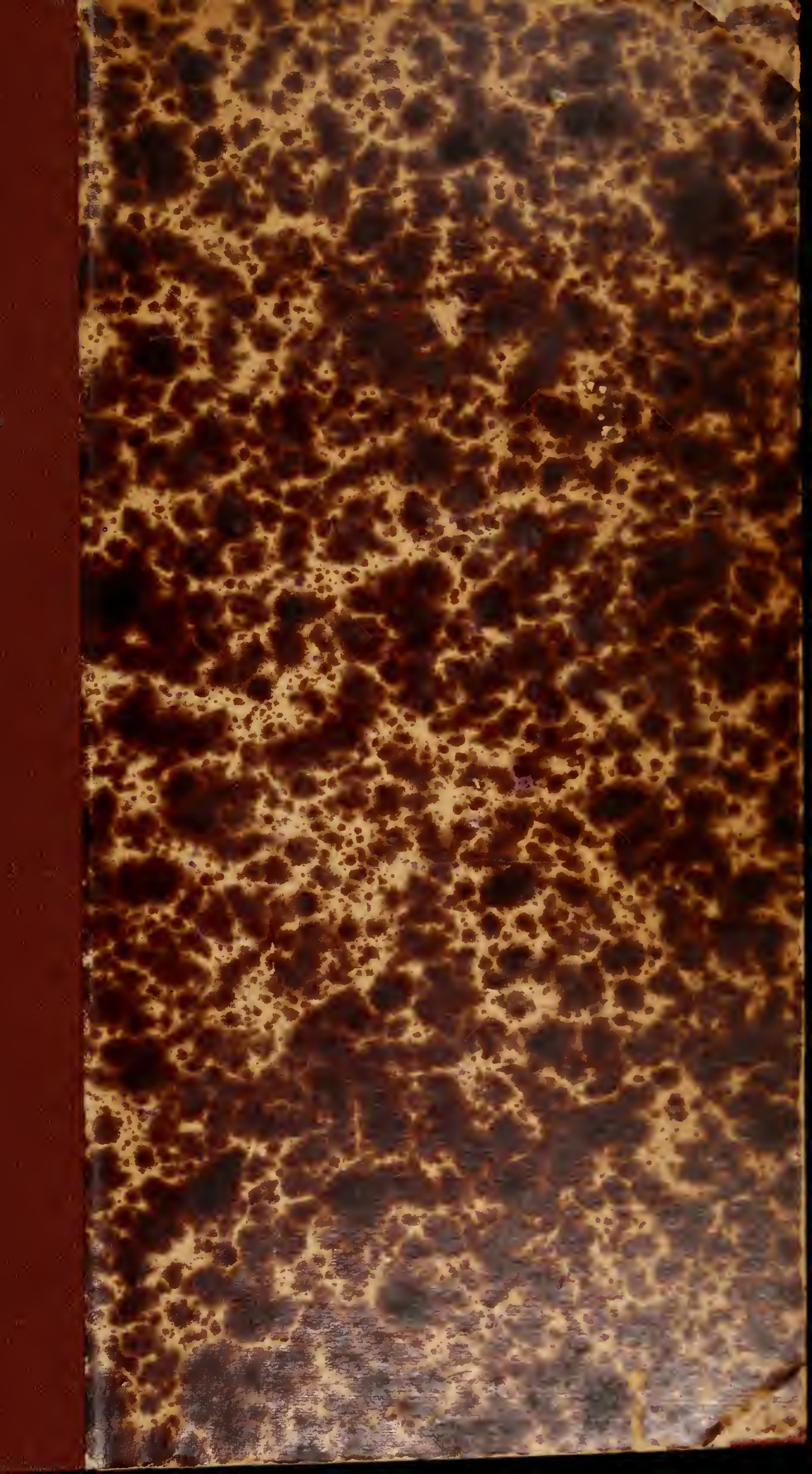
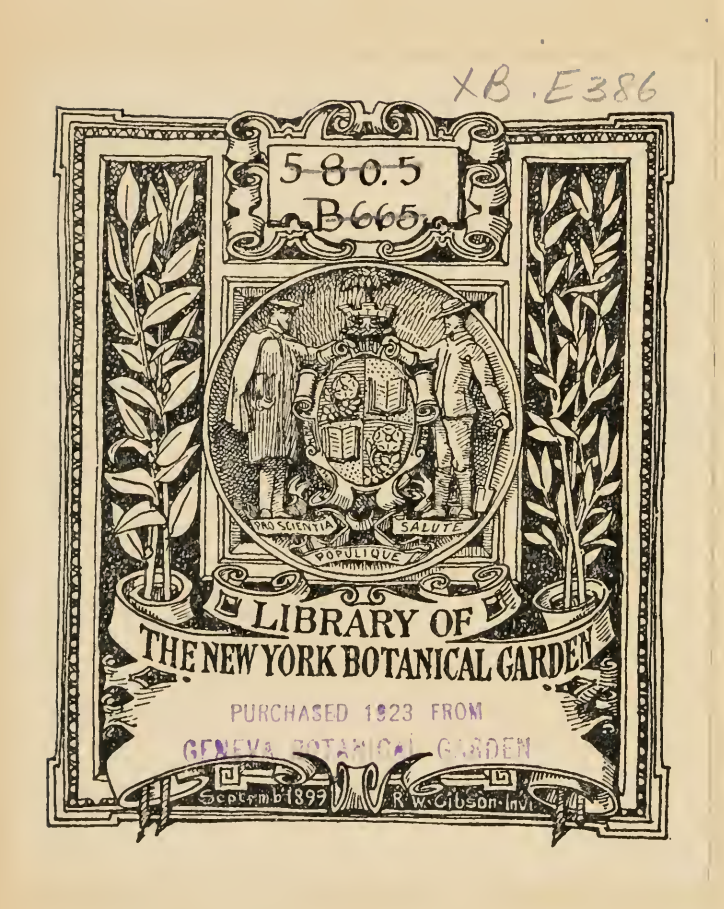



5-8-0.5
B665
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PURCHASED 1923 FROM
GENEVA BOTANICAL GARDEN
Septemb 1899
R. W. Gibson. Inv.





Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXII.

Zweite Abteilung:

Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Mit 11 Tafeln und 55 Abbildungen im Text.

1907
Verlag von C. Heinrich
Dresden-N.

Inhalt.



Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXII.

Zweite Abteilung:

Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Heft 1.

1907

Verlag von C. Heinrich

Dresden-N.

Ausgegeben am 1. Juni 1907.

Inhalt.

Die Beiträge erscheinen in zwanglosen Heften im Umfange von ca. 35 Druckbogen für jeden Band. Preis des Bandes **M. 16.—**

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen oder direkt vom Verlage C. Heinrich, Dresden-N.

The genus Carex in North-West America.

By

Theo. Holm,

Brookland D.C.

The present enumeration of *Carices* is based upon some very extensive collections from Alaska, Yukon, British Columbia, Washington, Idaho and Oregon, made by Messrs. Wm. C. Cusick, Walter H. Evans, L. F. Henderson, C. V. Piper and Wm. N. Suksdorf; the writer has, also, had access to the herbaria of the Canadian Geological Survey and of the U. S. National Museum. For the liberal loan of these collections and for the numerous specimens, that have been kindly donated to the writer, we wish to express our sincerest gratitude.

As stated in a previously published paper,[1]) it is our intention to discuss the geographical distribution of these species within the area given, and throughout the northern hemisphere: the arctic regions and the mountaineous districts farther South. While thus offering these data in regard to the geographical distribution, we have thought that the enumeration might be of some interest to students of plantgeography, as a record of all the species that have been found growing within this area, from which will be seen the predominance of certain „greges", the total absence of others, and finally the association of allied types with apparently local and somewhat isolated species.

By giving an account of the association of such isolated types, we hope that the establishment of these may be better understood than by the diagnoses alone. For instance in regard to several of the species, which have been described as new (l. c.), it appears as if their association with more or less related species to some extent justifies our views in considering them as distinct, at least so long as no intermediate forms are known to be in existence.

[1]) The author: Studies in the *Cyperaceae* (Am. journ. of sc. Vol. XX. 1905. p. 301).

A. Synopsis of the species.[1])

	North-West America						Atlantic States	Rocky Mountains of Colorado
	Alaska	Yukon	British Columbia	Washington	Idaho	Oregon		
Vigneae.								
Brachystachyae nob.[2])								
tenuiflora Wahl.	†	†	.	.	.	.	†	.
loliacea Schk.	†	†	.	.	.	.	.	.
canescens L.	†	†	†	†	†	†	†	†
arcta Boott	.	.	†	†	†	†	†	.
vitilis Fr.	†	†	†	†	.	.	†	.
Bonanzaensis Britt.	.	†	.	.	.	.	.	.
tenella Schk.	†	†	†	†	†	†	†	†
Neurochlaenae nob.								
nardina Fr.	†	.	†	†	.	†	.	†
glareosa Wahl.	†	.	.	.	.	.	.	.
lagopina Wahl.	†	.	†	.	.	.	.	.
Pribylovensis Mac.	†	.	.	.	.	.	.	.
cryptantha nob.[3])	†	.	.	.	.	.	.	.
neurochlaena nob.	.	†	.	.	.	.	.	.
norvegica Willd.	†	.	.	.	.	.	†	.
Argyranthae nob.								
Deweyana Schw.	.	.	†	†	†	†	†	†
Bolanderi W. Boott	.	.	†	†	.	†	.	.
Astrostachyae nob.								
gynocrates Wormskj.	†	†	†	.	.	.	†	†
stellulata Good.	†	.	†	†	†	†	†	†
„ var. *excelsior* Bail.	.	.	.	†	.	.	†	.
interior Bail.	.	.	†	.	.	.	†	.
sterilis Willd.	.	.	†	.	†	.	†	.
laeviculmis Meinsh.	†	.	†	†	†	†	.	.
Acanthophorae nob.								
Hookeriana Dew.	.	.	.	†	.	†	.	†
occidentalis Bail.	.	.	.	†	.	.	.	†
vagans nob.	.	.	.	.	†	†	.	.
Hoodii Boott	†	.	†	†	†	†	.	†
conjuncta Boott	.	.	.	†	.	.	†	.
phaeolepis nob.	.	.	.	.	.	†	.	.
cicaria Bail.	.	.	.	†	†	†	.	.
„ var. *costata* Bail.	.	.	.	†	.	†	.	.

[1]) A cross (†) indicates the presence of the species, a dot (.) its absence.

[2]) The greges have been described by the author in Am. journ. of sc. Vol. XVI. 1903. p. 445.

[3]) The diagnosis of this species (Am. journ. of sc. Vol. X. 1900. p. 267) should read: „the terminal spike gynaecandrous, the lateral pistillate“.

	North-West America							
	Alaska	Yukon	British Columbia	Washington	Idaho	Oregon	Atlantic States	Rocky Mountains of Colorado
Stenorhynchae nob.								
stipata Muehl.	.	.	†	†	†	†	†	.
Sychnocephalae nob.								
sychnocephala Carey	.	.	†	.	.	.	†	.
Xerochlaenae nob.								
marcida Boott	.	.	†	†	†	†	.	†
Sartwellii Dew.	†	.	.	.	.	.	†	†
Douglasii Boott	.	.	†	†	†	†	.	†
irrasa Bail.	.	.	.	†	†	.	.	.
macrocephala Willd.	†	.	.	†	.	†	.	.
,, var. *bracteata* nob.	†	.	.	.	.	.	.	.
Phaenocarpae nob.								
teretiuscula Good.	†	†	†	†	†	†	†	†
,, var. *ramosa* Boott	.	.	†	†	†	†	†	.
Athrostachyae nob.								
Crawfordii Fern.	.	.	†	†	.	.	†	.
scoparia Schk.	.	.	†	.	†	†	†	.
athrostachya Olney	†	.	†	†	†	†	.	†
festiva Dew.	†	.	†	†	†	†	.	†
,, var. *Haydeniana* (Oln.)	†	.	†	.	.	.	.	†
,, ,, *pachystachya* Bail.	†	.	†	†	†	.	.	†
,, ,, *decumbens* nob.	.	.	.	†	†	†	.	†
,, ,, *stricta* Bail.	.	.	.	†	†	.	.	†
multimoda Bail.	.	.	.	†	†	†	.	.
petasata Dew.	†	.	†	†	†	†	.	†
siccata Dew.	.	†	†	.	†	†	†	†
pratensis Drej.	†	†	†	†	†	†	†	†
aenea Fern.	.	†	†	.	.	.	†	.
Liddonii Boott	.	.	†	†	†	†	†	†
Bonplandii Kth. var.	.	.	†	†	†	.	.	†
Pterocarpae nob.								
straminea Schk.	.	.	.	†	†	†	†	.
,, var. *brevior* Dew.	.	.	†	†	.	.	†	.
,, ,, *congesta* Boott	.	.	.	†	.	†	.	.
,, ,, *festucacea* Boott	.	.	†	†	†		†	.
straminiformis Bail.	.	.	.	†	.	†	.	†
Bebbii Olney	.	.	†	.	.	.	†	.
Microcephalae nob.								
capitata L.	†	†	.	.	.	.	†	.
Cephalostachyae nob.								
foetida All.	.	.	.	†	.	†	.	†
pansa Bail.	.	.	.	†	.	†	.	.

	North-West America						Atlantic States	Rocky Mountains of Colorado
	Alaska	Yukon	British Columbia	Washington	Idaho	Oregon		
Gayana Dew.	.	.	.	†	.	.	.	.
stenophylla Wahl.	.	†	.	.	.	.	.	†
Sphaerostachyae nob.								
incurva Lightf.	†	.	.	.	.	.	.	†
Carices genuinae.								
Melananthae Drej.								
alpina Sw.	†	†	†	.	.	.	.	†
atrata L.	.	†	†	.	†	.	.	†
chalciolepis nob.	.	.	.	†	.	.	.	†
Mertensii Presc.	†	.	†	†	†	†	.	.
Parryana Dew.	.	.	†	.	.	.	.	†
stylosa Mey.	†	†	.	.	.	.	.	.
accedens nob.	.	.	.	†	.	†	.	.
Raynoldsii Dew.	.	.	.	†	.	†	.	†
Buxbaumii Wahl.	†	.	†	†	†	†	†	†
Gmelini Hook.	†	.	.	.	.	.	.	.
ustulata Wahl.	†	.	.	.	.	.	.	.
venustula nob.	†	.	†	.	.	.	.	.
Montanensis Bail.	.	†	.	.	†	.	.	.
microchaeta nob.	.	†	.	.	.	.	.	.
spectabilis Dew.	.	.	†	†	.	†	.	.
Microrhynchae Drej.								
prionophylla nob.	.	.	.	.	†	.	.	.
lugens nob.	†	†	.	.	.	.	.	.
vulgaris Fr.	†	.	.	.	.	.	.	†
„ var. *hydrophila* nob.	.	†	.	.	.	.	.	.
„ „ *lipocarpa* nob.	†	.	†	†	†	†	.	.
„ *limnophila* nob.	†	.	.	.	.	.	.	.
limnaea nob.	.	.	.	.	.	†	.	.
gymnoclada nob.	.	.	.	†	.	†	.	.
brachypoda nob.	.	.	.	.	.	†	.	.
rigida Good.	†	†	.	.	.	.	†	†
„ var. *inferalpina* Laest.	†	.	.	†	.	.	.	.
aquatilis Wahl.	†	†	.	.	.	.	†	.
„ var. *epigejos* Laest.	†	.	.	.	.	.	†	.
sphacelata nob.	.	†	.	.	.	.	.	.
chionophila nob.	.	†	.	.	.	.	.	.
consimilis nob.	.	†	.	.	.	.	.	.
cyclocarpa nob.	.	†	.	.	.	.	.	.
interrupta Boecklr.	.	.	.	†	.	†	.	.
acutina Bail.	.	†	.	.	†	†	.	†

	North-West America							
	Alaska	Yukon	British Columbia	Washington	Idaho	Oregon	Atlantic States	Rocky Mountains of Colorado
limnocharis nob.	.	†	.	.	.	.	.	.
variabilis Bail.	.	.	†	†	†	†	.	†
pachystoma nob.	.	.	.	†	.	†	.	.
lenticularis Michx.	†	.	.	.	†	.	†	.
Sitchensis Presc.	†	.	.	†	.	†	.	.
dives nob.	.	.	†	†	.	†	.	.
Nebrascensis Dew.	.	.	†	†	†	†	.	†
eurycarpa nob.	.	.	.	†	.	.	.	.
oxycarpa nob.	.	.	.	†	.	.	.	.
pulchella nob.	.	.	.	.	.	†	.	.
laciniata Boott	.	.	.	.	.	†	.	.
scopulorum nob.	.	.	.	†	.	†	.	†
campylocarpa nob.	.	.	.	.	.	†	.	.
Aeorastachyae Drej.								
subspathacea Wormskj.	†	.	.	.	.	.	.	.
salina Wahl. var. *cuspidata*	†	.	.	.	.	.	.	.
cryptochlaena nob.	†	.	.	.	.	.	.	.
cryptocarpa Mey.	†	.	†	†	.	†	.	.
macrochaeta Mey.	†	†	.	†	.	†	.	.
.. var. *emarginata* nob.	†	.	.	.	.	.	.	.
.. „ *macrochlaena* nob.	†	.	.	.	.	.	.	.
nesophila nob.	†	.	.	.	.	.	.	.
aperta Boott	.	.	†	†	†	†	.	.
magnifica Dew.	†	.	†	†	.	†	.	.
Magellanica Lam.	†	†	†	†	.	.	†	.
limosa L.	.	†	†	†	†	†	†	.
rariflora Sm.	†	.	.	.	.	.	†	.
stygia Fr.	†	.	.	.	.	.	.	.
Cenchrocarpae nob.								
bicolor All.	†	†	†	.	.	.	.	.
aurea Nutt.	.	†	†	†	†	†	†	†
livida Willd.	†	.	†	.	.	.	†	.
Crawei Dew.	.	.	.	.	.	†	†	.
vaginata Tausch.	†	†	†	.	.	.	†	.
polymorpha Muehl.	.	.	.	†	.	.	†	.
Lejochlaenae nob.								
polytrichoides Muehl.	†	.	†	†	†	†	†	†
Geyeri Boott	.	.	†	†	†	†	.	†
multicaulis Bail.	.	.	.	.	.	†	.	.
Hendersonii Bail.	.	.	†	†	.	†	.	.
Dactylostachyae Drej.								
melanocarpa Cham.	†	.	.	.	.	.	.	.

	North-West America							
	Alaska	Yukon	British Columbia	Washington	Idaho	Oregon	Atlantic States	Rocky Mountains of Colorado
concinna R. Br.	.	†	†	.	.	.	.	.
Richardsonii R. Br.	.	.	†	.	.	.	.	.
Microcarpae Kuekthl.								
cinnamomea Oln.	.	.	.	.	.	†	.	.
Athrochlaenae nob.								
pyrenaica Wahl.	†	.	†	†	†	†		†
nigricans Mey.	†	.	†	†	†	†	.	†
Stenocarpae nob.								
lejocarpa Mey.	†	.	.	.	.	.	.	.
circinata Mey.	†	.	†	†	.	.	.	.
luzulaefolia W. Boott	.	.	.	.	.	†	.	.
ablata Bail.	.	.	†	†	†	†	.	.
,, var. *luzulaeformis* Bail.	.	.	.	†	.	.	.	.
misandra R. Br.	†	.	.	.	.	.	.	†
Lamprochlaenae Drej.								
rupestris All.	†	.			.	.	.	†
obtusata Liljebl.	.	†	†	.	†	.	.	†
pedata Wahl.	†	†	.	.	.	.	.	.
eburnea Boott	.	.	†	.	.	.	†	.
Elynanthae nob.								
filifolia Nutt.	.	†	.	†	†	†	.	†
Sphaeridiophorae Drej.								
scirpoidea Michx.	†	†	†	†	.	.	†	†
,, var. *stenochlaena* nob.	†	.	†	.	.	.	.	.
Rossii Boott	.	†	†	†	†	†	.	†
verecunda nob.	.	.	.	.	.	†	.	.
umbellata Schk.	.	.	†	†	.	†	†	.
,, var. *brevirostris*	.	.	†	†	.	.	†	†
globosa Boott	.	.	†	†	.	†	.	.
Whitneyi Oln.	.	.	.	.	.	†	.	.
Trichocarpae nob.								
Oregonensis Oln.	.	.	.	†	.	†	.	.
filiformis L.	.	.	†	†	†	†	†	.
lanuginosa Michx.	.	.	†	†	†	†	†	†
trichocarpa Muehl.	.	.	.	.	†	.	†	.
aristata R. Br.	.	†	.	†	.	†	†	†
Hymenochlaenae Drej.								
Backii Boott	.	.	†	.	.	†	†	
capillaris L.	†	†	†	.	†	.	†	
Krausei Boecklr.	†	.	.	.	.	.	.	.
Williamsii Britt.	.	†	.	.	.	.	.	.
amplifolia Boott	.	.	†	†	†	†	.	.

	North-West America						Atlantic States	Rocky Mountains of Colorado
	Alaska	Yukon	British Columbia	Washington	Idaho	Oregon		
Spirostachyae Drej.								
flava L.	.	.	†	.	†	.	†	.
„ var. *lepidocarpa* Tausch.	†	.	†	.	†	.	†	.
Oederi Ehrh.	†	.	†	†	†	†	.	.
Echinostachyae Drej.								
microglochin Wahl.	†	.	†	.		.	.	†
pauciflora Lightf.	†	.	†	†	.		†	.
comosa Boott	.	.	.	†	†	†	†	.
hystricina Muehl.	.	.	.	.	†	†	†	.
retrorsa Schw.	.	.	†	†	†	.	†	.
„ var. *Hartii* Gr.	.	†	.	.	.	.	†	.
Physocarpae Drej.								
ambusta Boott	†	.	.	.		.	.	.
ampullacea Good.	.	.	.	.	.	†	†	.
rotundata Wahl.	†	.	.	.	.	.	†	.
utriculata Boott	†	†	†	†	†	†	†	†
physocarpa Presl	†	†	†	.	†	.	.	.
physochlaena nob.	.	†	.	.	.	.	.	.
pulla Good.	†	†	.	.	.	.	†	†
mirata Dew.	.	.	†	†	†	†	.	.
compacta R. Br.	†	.	.	.	.	.	.	.
Physocephalae Bail. ex p.								
Breweri Boott	.	.	.	†	.	†	.	.
Rhynchophorae nob.								
monile Tuckm.	.	.	†	.	.	.	†	†
„ var. *pacifica* Bail.	.	.	.	†	.	.	.	.
„ „ *colorata* Bail.	.	.	.	†	.	†	.	†

Of these 195 species and varieties of *Carex* 67 are *Vigneae* and 128 *Carices genuinae*.[1]) The grex richest in species is *Microrhynchae* with 27, after which follow *Melananthae* with 15, *Aeorastachyae* with 14, *Athrostachyae* with 15, *Physocarpae* with 9, *Brachystachyae, Neurochlaenae, Acanthophorae* and *Sphaeridiophorae* each with 7.

[1]) In Mr. Howell's Flora of Northwest America the following species are enumerated: *C. angustata* Boott (Wash.), *Barbarae* Dew. (Oregon), *brunnescens* Poir. (Oreg.), *deflexa* Hornem. (Oreg. Alaska), *frigida* All (Wash.), *heteroneura* W. Boott (Idaho), *nudata* Boott (Oreg.) *riparia* Curt. (Idaho), *Tolmiei* Boott (Oreg.) and *vallicola* Dew. (Idaho). We have seen no specimens of these, and have not ventured to add them to our list since the identification seems doubtful. — We have, furthermore, omitted *C. Idahoa* Bail., since the systematic position of this interesting species is uncertain; it may belong to the *Melananthae*.

The largest number of species has been collected in Washington namely 96 i. e. *Vigneae:* 42, *Carices genuinae:* 54. 90 species are reported from Oregon i. e. *Vigneae:* 34, *Car. genuinae:* 56. 82 from Alaska i. e. *Vigneae:* 27, *Car. genuinae:* 55. 87 from British Columbia i. e. *Vigneae:* 35, *Car. genuinae:* 52. 65 from Idaho i. e. *Vigneae:* 30, *Car. genuinae:* 35. 50 from Yukon i. e. *Vigneae:* 14, *Car. genuinae:* 36.

Of these districts Washington and Oregon are those that have been the most extensively explored, hence the large number of species reported; what is botanically known of Alaska is mainly the coast and adjacent islands; the interior is almost unknown; thus the number of 82 species is proportionally large in comparison with the small area explored. The same is undoubtedly the case with Yukon, the flora of which is very little known, but appears to be very rich in species, not only of *Cyperaceae*, but also of several other families.

In this table we have, also, given the distribution of these species in the Atlantic States and in the Rocky Mountains of Colorado, from which it is to be seen that North-West America has 62 species in common with the Atlantic States viz: *Vigneae* 29 and *Car. genuinae* 33, while 63 are represented in Colorado: *Vigneae* 29 and *Car. genuinae* 34.

The *Brachystachyae* are well represented in our region, especially *C. canescens, vitilis* and *tenella,* all of which extend eastward to the Atlantic coast. It is interesting to see that *C. tenuiflora* and *loliacea* have been found in Alaska and Yukon, the latter having not before been recorded from this continent. It was collected by Dr. Walter H. Evans in Alaska (Kussiloff 1898) and by Professor John Macoun in Yukon (Hunker Creek 1902). It seems strange that *C. arcta* has not yet been found in Alaska or Yukon, since it is quite frequent in Washington extending throughout the continent to the Atlantic States. The wide distribution of some of these species may, furthermore, be illustrated by the fact that *C. canescens* and *tenella* follow the Rocky Mountains as far South as Colorado. Among the *Neurochlaenae C. nardina* seems to be the most frequent even if it is confined to the higher mountains; in Washington it has been collected on Mt. Adams (Mt. Paddo), Mt. Rainier, Mt. Stuart and in the Wenatchee Mountains, besides in Oregon, the Cascade Mountains, „Brokentop Mountain". In Alaska it has been found at the Muir Glacier and in the Chilkat Region. It is not infrequent in the Rocky Mountains and follows these southward to Colorado, while eastward it extends through Alberta, Montana and Wyoming to Fort Conger, Grinnell Land, and to the Hudson Bay Region. The other species are mostly confined to the coast of Alaska, except *C. neurochlaena* which, so far, has only been collected in Yukon. *C. glareosa* extends eastward to Hudson Strait, *C. lagopina* to the maritime rocks of Labrador, but none of these have been found farther south; the latter has often been reported from the southern Rocky Mountains, but erroneously so, the specimens not belonging to this species but to Dewey's *C. petasata.* — *C. norvegica* has been found in Maine and is not uncommon in New Brunswick and Nova Scotia; the species has, also, been collected

in Alaska at Port Clarence, Sitka and on St. Paul island. *C. Deweyana* and *Bolanderi* have both been found at several stations in Washington, but are otherwise rare within the region.

In passing to the *Astrostachyae C. stellulata* shows a very wide distribution often accompanied by *C. laeviculmis*. *C. gynocrates*, which is not rare in the northern United States and Canada, has only been found in Yukon, British Columbia and on Attu and Popoff islands, but not on the Alaskan mainland. With the exception of *C. Hoodii* the other members of the *Acanthophorae* are very unequally distributed in our region. *C. stipata*, a species characteristic of the eastern States, reaches our region south of Alaska and Yukon; it has been collected at various stations in Washington, but seems to be rare in Idaho and Oregon. The rare *C. sychnocephala* occurs in British Columbia, but extends from there to New York.

Only a few species of the *Xerochlaenae* are common in our region: *C. marcida* and *Douglasii*, but they have not been found in Alaska or in Yukon; they both are western species and extend southward to Colorado and California. *C. Sartwellii*, not uncommon in the eastern and central States, has been reported from Chilkat. The very singular *C. macrocephala* inhabits the sandy beaches along the coast of Alaska, Washington and Oregon. Among the *Phaenocarpae C. teretiuscula* is the only member represented in our region, but it shows an exceedingly wide distribution, and is often accompanied by the variety *ramosa*.

The grex of *Vigneae*, which is the most amply represented in our region, is that of the *Athrostachyae*. We meet here with the eastern *C. Crawfordii* and *scoparia*, which do not, however, reach Alaska or Yukon. But characteristic of this northwestern Flora are *C. athrostachya*, *festiva* with several varieties, *petasata*, *siccata*, *pratensis* and *Liddonii*, while *multimoda*, *aenea* and *Bonplandii* are less frequent. Of these *C. festiva* appears to be the most common. *C. petasata* is very frequent in the mountains of Washington, Oregon and Idaho, but is rare in Alaska having only been found on Egg island and near Hidden Glacier in Russell Fjord. The *Pterocarpae* are, on the other hand, poorly represented being mostly eastern species; however *C. straminea* has been found at a few stations with some of the varieties but they are very rare in this region. The rare *C. straminiformis* has been collected in Washington and Oregon, though only at a very few stations; it occurs, also, in California and Colorado. — A most scattered distribution is exhibited by *C. capitata*, which crosses the northern parts of the continent, but having so far only been detected at a very few stations in Alaska (Cape Nome), Yukon, the Hudson Bay Region and New Hampshire. The *Cephalostachyae* are, also, very rare, but it is interesting to notice among these *C. foetida* from Oregon (Mt. Hood) and Washington (Mt. Paddo), where Mr. Suksdorf collected it in wet, sandy soil at an elevation of about 2,200 Met., and on steep, stony slopes at same elevation. Another very interesting species is *C. Gayana*, which Mr. Suksdorf has sent the writer from Falcon Valley, growing in wet meadows and in water. *C. stenophylla* has been found in the

Yukon Valley only, but is otherwise not uncommon in the middle States extending southward to Colorado. The last of the *Vigneae* is *C. incurva,* within the region only known from Alaska: Port Clarence, St. Lawrence island, Muir Bay and the Chilkat Region. —

In passing to the *Melananthae C. alpina* has been found at a few stations in Alaska (Cape Nome, St. George island and Popof islands) besides in Yukon and British Columbia. It occurs furthermore in the Rocky Mountains of Colorado, Montana and Wyoming extending to the Hudson Bay Region; but, so far, it has not been found in the Atlantic States. Typical *C. atrata* does not occur in Alaska, and seems to be rare in Yukon, British Columbia and Idaho; it crosses the continent, but without reaching the Atlantic coast, where however *C. ovata* is quite widely distributed. A near ally of *C. atrata* is *C. chalciolepis,* which Mr. Suksdorf has found on Mt. Paddo (Adams) at an elevation of about 2,000 Met.; this species abounds in the Rocky Mountains of Montana, Wyoming, Utah and Colorado. *C. Mertensii* is frequent in our region and ascends from the sea-level to an altitude of until 2,000 Met. in the mountains. Very rare is, on the other hand, *C. Parryana,* known only from British Columbia; this species occurs furthermore in the prairie region of Canada from Portage la Prairie to near the Athabasca River; farther south it follows the Rocky Mountains to Colorado, through Montana, Wyoming and Nebraska. *C. stylosa,* which also occurs in South Greenland, does not seem to be rare in Alaska, and has, also, been collected in Yukon; a near ally of this is *C. accedens,* only known from Washington (Mt. Paddo and Mt. Rainier) and Oregon (Sauvie's island). The western limit of *C. Raynoldsii* is Mt. Paddo in Washington and Steins Mountains in Oregon; the species is otherwise quite widely distributed eastward to North Dakota and south to Colorado. A very wide distribution is, however, exhibited by *C. Buxbaumii,* which crosses the continent from the Pacific coast to the Atlantic, but is rather rare in our region, in contrast to *C. Gmelini,* which abounds on the Alaskan coast and islands. Among the *formae desciscentes* we meet with *C. ustulata,* very rare in our region, and on this continent, so far, only collected at Fort Conger in Grinnell Land and near Hudson Bay; but from there it extends to Greenland (the west-coast), northern Europe and Asia. Near allies of this species are *C. venustula* from British Columbia (Glacier) and Alaska (Chistachina River between Cook inlet and the Tanana River), and *C. Montanensis* from Yukon, Idaho and Montana. *C. microchaeta* is only known from Yukon, *C. spectabilis* from several stations in Washington, Oregon and British Columbia.

In passing to the *Microrhynchae* our region possesses a large number of species pertaining to various groups, and several of these are only known from North-West America. It appears altogether as if this region represents a most important center in regard to distribution and development of this grex, at least judging from the several more or less closely related species occurring together. We find here *C. vulgaris,* the type and some varieties, accompanied by *C. limnaea, brachypoda* and *gymnoclada* from Washington and Oregon. The widely distributed *C. rigida* occurs in Alaska

and Yukon extending from there to the Atlantic coast and following the Rocky Mountains south to Colorado. Typical *C. aquatilis* has been collected in Alaska (Port Clarence and Chilkat Region) and in Yukon, besides that it is known also from the northern Atlantic coast, sometimes accompanied by the variety *epigejos*. The rare *C. interrupta* from Washington and Oregon forms an interesting transition between the *aquatilis*- and *acutina*-group. *C. lenticularis,* more widely distributed in the east, has been found in Alaska (Nome City and the Chilkat Region) and Idaho (Priest Lake). *C. Sitchensis* has been rediscovered in Alaska at several stations near the coast, besides in a few places in Washington and Oregon. The range of *C. Nebrascensis*, a species of the Rocky Mountain region, has been extended to our region, but is not frequent. It is associated with two allies in Washington: *C. eurycarpa* and *oxycarpa*. The more southern *C. laciniata* has been collected in Oregon, Banks of Rouge River, Grants' Pass; another southern species *C. scopulorum* is known now from Washington and Oregon.

The *Aeorastachyae* are exceedingly well represented by characteristic and abundantly occurring species. We meet here with the arctic *C. subspathacea*, collected on the islands of St. Paul and St. Lawrence besides at Port Clarence; the species occurs, furthermore, in the Hudson Bay Region. *C. salina* var. *cuspidata* has been found on St. Paul island and at Kussiloff on the Alaskan coast, but is much more frequent farther eastward on the Atlantic coast and near Hudson Bay. Very common are *C. cryptocarpa* and *macrochaeta,* both of which are known also from the Asiatic coast of Bering Strait; equally abundant is *C. aperta*, though absent from Alaska; it extends eastward to Montana. It seems strange that *C. maritima,* known from New England and Hudson Bay, does not occur within our region. On the other hand *C. Magellanica, limosa* and *rariflora,* all known from the Atlantic coast, have been found at several stations, accompanied by the characteristic *C. stygia,* so very abundant in Alaska.

We notice the occurrence of *C. bicolor* in Alaska (Muir inlet, Glacier Bay) and Yukon, and the species is known from nowhere else in America. Very frequent is, on the other hand, *C. aurea,* even if it has not yet been found in Alaska; it is distributed throughout the continent and reaches the Atlantic coast, besides that it follows the Rocky Mountains south to Colorado. The more northern *C. livida* has been collected at several stations in Alaska and British Columbia, besides Alberta, but is absent from the other States, although it appears again on the Atlantic coast in Maine, Vermont etc. The very local *C. Crawei* has been detected at Fort Colville in Oregon, but this is the only place from where it is known within our region. *C. vaginata* is in Alaska only known from Port Clarence, and from Yukon, but from there it extends through British Columbia and Alberta to the northern Atlantic States. Very interesting is the discovery by Mr. Suksdorf, of *C. polymorpha* in the mountains of Skamania, Washington, a species that is otherwise only known from the Atlantic coast, from Massachussetts to North Carolina.

The *Lejochlaenae* so profusely dispersed on the Atlantic coast are rare in Northwest America, and *C. polytrichoides* is the only species that crosses the continent, besides that it occurs, also, in the Rocky Mountains of Colorado. *C. Geyeri* shows a more western distribution, while *C. multicaulis* is much rarer, being only known from Oregon and California. *C. Hendersonii*, the only member of the *laxiflora*-group, is confined to our region: damp woods and wooded canyons in Washington, Oregon, British Columbia and Vancouver island. In passing to the *Dactylostachyae* we meet here with the very rare *C. melanocarpa* from Alaska: St. Lawrence island; it is, also, reported from a few places in northern Siberia. — *C. concinna* is only recorded from Yukon and British Columbia,· from where it extends to Alberta, Montana and Wyoming; a like distribution is exhibited by *C. Richardsonii*. The *Microcarpae* are only represented by the very rare *C. cinnamomea* from Oregon, where it has been found in upland marshes and springs near Kerbyville and south of Waldo in Oregon; it is, also, known from California. Of the *Athrochlaenae C. pyrenaica* shows a remarkable wide distribution throughout the region extending southward to Colorado, besides that it occurs, also, in Colorado, in New Zealand, Caucasus and the Pyrenees, a distribution which shows the danger in applying geographical names to species. The other species *C. nigricans* does not occur outside this continent, but is quite frequent in the mountains of Alaska, Washington, Oregon and British Columbia, extending to Alberta, Wyoming, Utah and Colorado. The *Stenocarpae* so highly developed in the European Alps and the Himalayas are quite well represented in America. We have here the very rare *C. lejocarpa*, collected at several stations in Alaska; also the equally rare *C. circinata* from Alaska, the Olympic Mountains in Washington and Queen Charlotte island, British Columbia. *C. luzulaefolia*, a very rare species, has been collected in mountain-swamps in Oregon, besides that it occurs, also, in California, in the Sierra Nevada at high allitudes, and in Utah. *C. ablata* is, on the other hand, not infrequent in Washington, Oregon and Idaho, extending to British Columbia, Vancouver island, Utah and Wyoming; the variety *luzulaeformis* has been reported from Mt. Paddo, Washington. It is interesting to notice the presence of *C. misandra* in Alaska (St. Lawrence island, St. Matthew island, Kotzebue and Norton Sounds, Cape Nome and Port Clarence), but otherwise it has only been found in the Hudson Bay region and in Colorado. None of the *Lamprochlaenae* are frequent in this region, and *C. rupestris* has only been found in the Chilkat Region and at Port Clarence; it is altogether very rare in North America, having only been reported from Colorado and the northern Canadian provinces. *C. obtusata*, rare in Yukon and Idaho, and known only from a few stations in Colorado and Montana, is, on the other hand, abundant in the prairie region and amongst the foothills throughout Canada. Another very rare plant is *C. pedata* of which only a very few specimens have been collected in Yukon and the Chilkat Region, but nowhere else on this continent; the species occurs, however, in Greenland. Although *C. eburnea* is not infrequent

in most of the Canadian provinces and in the Eastern and some of the central United States, it occurs within our region only in British Columbia. It is interesting to see that *C. filifolia* extends as far North as Yukon, besides that we have seen several specimens from Washington, Oregon and Idaho; the species is more characteristic of the Southern States, Colorado, California etc.

Among the *Sphaeridiophorae C. scirpoidea* has been found at several stations in Alaska: Chilkat Region, Juneau, Cape Nome, St Lawrence island, Yes Bay and Port Clarence, besides in Yukon and British Columbia, sometimes accompanied by the var. *stenochlaena*. The species is not infrequent in the mountains of Canada, besides that it occurs, also, in the Rocky Mountains of Colorado, extending North to Montana and Wyoming, East to New England, the Hudson Bay Region etc. In Washington it follows the Olympic and Cascade Mountains at high elevations. *C. Rossii* has not yet been found in Alaska, but it is common in Washington and British Columbia; it is rather infrequent in Oregon, Yukon and Idaho, extending from there to Montana, Wyoming, Colorado and Utah, and has often been mistaken for *C. deflexa*, a species of Vermont and the coast of Greenland. *C. umbellata* so characteristic of the Eastern States occurs, also, in our region, but is very rare, however; it is accompanied by the variety *brevirostris*. A near ally of this is *C. globosa*, only known from our region and California, and the very rare *C. Whitneyi* formerly only collected at a few stations in California (Mt. Shasta, Yosemite Valley and Lassen County) has lately been discovered in Oregon: near Lake of the woods in Klamath County. The grex is, thus, sparingly represented in North-West America, but is, as we know, very characteristic of the Eastern States extending as far south as subtropical Florida. In examining the *Trichocarpae* me meet here with the common *C. filiformis* and the equally abundant *C. lanuginosa*. Of *C. trichocarpa*, so very frequent in the East, we have only seen a few specimens from Idaho, while its near ally *C. aristata* has been collected in Washington and Oregon, but seems to be very rare; otherwise this species is quite abundant through Montana, Wyoming, Nebraska and the Dakotas extending to the Atlantic coast, New England. *C. Oregonensis*, first collected in Oregon, is known now from Washington: Mt. Adams, dry meadows, Skamania County. The large grex *Hymenochlaenae* is very poorly represented. *C. Backii*, which is not uncommon in the eastern and central portion of this continent is, on the other hand, exceedingly rare in our region, so far only known from the valley of the Fraser River (British Columbia) and from the Blue Mountains and banks of Snake River (Oregon). *C. capillaris* is, also, rare and has only been collected at a very few stations in Alaska, Yukon, British Columbia and Idaho, while it is widely distributed along the Rocky Mountains through Colorado, Montana and Wyoming eastward to Newfoundland and the White Mountains. In Alaska it is accompanied by *C. Krausei*, in Yukon by *C. Williamsii*; of these the former has been found at Muir Glacier and in the Chilkat Region, the latter at Dawson. *C. Williamsii* has, furthermore, been collected on the shore of James' Bay in the region of Hudson Bay, besides

on Arakamtscetschen islands in Eastern Asia. *C. amplifolia*, very rare in California, has been found at several stations in Washington, in swamps and along mountain-streams, but is less frequent in Idaho and Oregon. *C. flava* and *Oederi* are the only species of *Spirostachyae* that have, so far, been observed in our region, but it is quite interesting to notice that the former is accompanied by the variety *lepidocarpa*. *C. Oederi* is the most frequent of these, at least in Washington, and seems altogether to be more widely distributed in the western States, than in the eastern. In passing to the *Echinostachyae* we meet here with *C. microglochin* recently discovered in Alaska at Port Clarence, besides that it has, also, been found in British Columbia; we might state at the same time that the species has, also, been observed in Colorado and in the Hudson Bay region, but nowhere else on this continent, although it has been collected on the west-coast of Greenland. *C. pauciflora* is, also, rare in our region, known only from Yes Bay, Virgin Bay, Sitka and Vancouver island, besides a few stations in Washington; it occurs, however, throughout Canada and the northern United States. None of the other members of the grex have been found in Alaska, but in some of the other western States, though only at a very few stations.

The *Physocarpae*, on the other hand, are exceedingly well represented in our region, and especially on the Alaskan coast. *C. ambusta* has been found at Sitka, Kukak Bay and on St. Lawrence island; *C. rotundata* occurs near Nome City; *C. utriculata* abounds throughout the region, and *C. physocarpa* is very common in Alaska and British Columbia. *C. physochlaena*, a very characteristic species, is only known from Yukon; the high northern *C. pulla* has been collected at Norton and Kotzebue Sounds, in the Chilkat region and Yukon, while *C. mirata* seems to be frequent in Washington, Idaho and Oregon, but has not, so far, been observed either in Yukon or in Alaska. The very rare *C. compacta* has been recorded from Alaska: Cape Nome, Norton Sound, Port Clarence and St. Michael island from where it extends eastward to the Hudson Bay Region. The monostachyous *C. Breweri* of the *Physocephalae* has been found in the mountains of Washington and Oregon, on alpine slopes near the snow; the species occurs, also, in California. The *Rhynchophorae* are in our region only represented by *C. monile*, which seems to be very rare, especially the typical plant.

B. Types characteristic of North-West America.

Carices brachystachyae.

Of these *C. Bonanzaensis* is the only type of this region; it is an ally of *C. canescens* but quite distinct from this by the shining brown color of the scales which are much shorter than the perigynium; the latter is plano-convex, broadly elliptical, several-nerved on both faces and the minute beak is slit on the convex face. *C. arcta* is an American species, but is not confined to the northwestern parts of the continent. In regard to the systematic position of this species within the grex, it may be placed between *C. canescens* and *vitilis*. Judging from the ample representation

of the grex in North America, we might presume that this continent, and quite especially the northwestern corner, constitutes a very important center as to the development and distribution of the *Brachystachyae*.

Carices neurochlaenae.

C. nardina from our region differs often from the typical plant by its more slender culm and spike, but it is mostly distigmatic; it will be remembered that the plant which we found in Colorado was tristigmatic, besides a number of examples received from the headwaters of Fraser River in British Columbia. *C. glareosa* is quite variable, but we have not been able to detect any forms distinct from the European. In *C. lagopina*, on the other hand, the spikes of the northwestern plant shows a tendency to become more slender and of a lighter color. The very robust *C. Pribylovensis* is a type of our region, but has not so far been properly described; the spikes are ovoid, densely crowded, and the perigynium is broadly elliptical to almost globose, many nerved and abruptly pointed into a very short beak, slit on the outer, convex face. In *C. lagopina* and *glareosa* the width of the perigynium varies somewhat from oval to elliptic-lanceolate, but the beak is, as a rule, very distinct and slender. *C. cryptantha*, another Alaskan type, is characteristic by the prominent development of the scales and the very small inflorescence in proportion to the long, very slender culms. A species typical of Yukon is *C. neurochlaena* with filiform culms and prominently nerved perigynia. *C. norvegica*, the most evolute species of the grex, has also been found in Alaska, thus the *Neurochlaenae* are well represented in our region, and more so than farther east.

Carices astrostachyae.

Among these *C. laeviculmis* is a very distinct type of our region, and it is not a rare plant; the other species with the only exception of *C. stellulata* are, on the other hand, rather rare. The grex appears to be much better represented nearer the Atlantic coast and in Europe.

Carices acanthophorae.

The grex shows decidedly a prevalent eastern distribution with such types as *C. rosea, sparganioides, Muhlenbergii* etc. being very abundant along the Atlantic coast. However, some other species seem to be characteristic of the western States, of California and Colorado for instance, while again others appear to have developed farther north, but on the Pacific slope only. Types of North-West America are, thus, *C. occidentalis, vagans* and *phaeolepis*, besides the variety *costata* of *C. vicaria*. Of these the two former are near allies of *C. Hookeriana*, while *C. phaeolepis* is closely related to the Californian *C. vitrea* and *chrysoleuca*. These western members of the grex are, altogether, very distinct from the eastern, the spikes of the former being either dark brown or whitish, those of the latter mostly light green.

Carices xerochlaenae.

Although both *C. marcida* and *Douglasii* are quite frequent within our region their very wide distribution towards South and

North prevents us from counting them among our northwestern types. *C. macrocephala* is not confined to our region either, since it has been reported from Eastern Asia: Siberia, Japan and China. The only northwestern type is an ally of *C. Douglasii*, namely *C. irrasa*, so far only known from Idaho and Washington, besides the variety *bracteata* of *C. macrocephala*, collected in Alaska.

Carices athrostachyae.

As mentioned above several of these occur in our region and are by no means infrequent, nevertheless none of these may be considered as types. In regard to *C. festiva*, which is here accompanied by several and very well marked varieties, we feel inclined to believe that the center of the geographical distribution as well as of the development of the species must be sought on this continent, and especially in the Rocky Mountains, rather than in Greenland or in northern Europe. *C. festiva* is here associated with some more or less aberrant forms, which we have enumerated as varieties, and some of these exhibit a very distinct habit for instance *Haydeniana* and *decumbens* yet with the characters of the species well retained, and besides these we meet with closely allied species as for instance *C. athrostachya*, *multimoda* and *petasata*. Some others, but of a more distant relationship, occur also as associates, prominent among which are *C. pratensis*, *aenea* and *Liddonii*, thus the grex is well represented in our region even if it does not contain any types that are limited to North-West-America alone.

Carices pterocarpae.

With the exception of *C. straminiformis* all the other species that are represented in our region are eastern; none of these are frequent and none have been observed in Alaska or in Yukon.

Carices cephalostachyae.

C. pansa is a northwestern type; it shows the same habit as *C. arenaria*, but the spikes are almost black and the scale-like leaves of the creeping rhizome very dark. The occurrence of *C. foetida* in this region so very remote from its European stations is difficult to explain; it seems, also, very strange that *C. Gayana*, a South-American species, has reached our region.

Carices melananthae.

Of the *Vignea*-like „*formae hebetatae*“ *C. alpina* is the only one that inhabits our region, and it is rare. Among the higher developed species *C. atrata* and *chalciolepis* have been found at a few stations, but are more frequent farther east and south, especially in the Rocky Mountains. A species that is very characteristic and peculiar to the region is, on the other hand, *C. Mertensii*, known from many places in Alaska, Oregon and Washington, besides from Idaho, British Columbia and Vancouver island, extending as far east as Montana. It represents the most evolute type of the grex, and is readily distinguished by its numerous gynaecandrous, heavy, drooping spikes and pale, very thin perigynia. *C. stylosa* with its nearest ally *C. accedens* are, also,

characteristic of the region, but the former occurs, furthermore, in South-Greenland. While *C. Buxbaumii*, otherwise so widely distributed throughout the northern hemisphere, is rare in our region, its near ally *C. Gmelini* seems to be confined to Alaska and the coasts of North-East Asia, including Japan.

Among the „*formae desciscentes*" it is interesting to notice the presence of *C. ustulata* in Alaska (Port Clarence and St. Mathew island) accompanied by *C. venustula* and *C. Montanensis*. In *C. microchaeta* Yukon possesses a very peculiar type with the habit of *C. rigida*, but with the perigynia and scales of the *Melananthae*. *C. spectabilis*, not yet collected in Alaska, has its geographical center in the mountains of Washington, Oregon and British Columbia, and extends from there to California and Alberta. The typical plant is very characteristic by its graceful habit, the more or less long-peduncled, but erect or spreading, pistillate spikes, which are relatively short and dense-flowered; the scales are purplish, mucronate from the excurrent midvein and are longer than the perigynia. The perigynia are deep green, when immature, ovate, more or less distinctly nerved, and the short beak is two-lobed or merely emarginate. Among the copious material, which Mr. Suksdorf has kindly sent us from Mount Paddo (Washington), several and well marked varieties were noticeable. In some specimens the spikes were very short, ovate to almost globose, and the perigynium much broader than in the type. In others the spikes were very long and cylindric, densely crowded, but the perigynium of normal shape and almost black at maturity. Or the spikes showed the typical shape and position, but were of a lighter color, brown to yellowish, as to scales and perigynia. In depauperate specimens the number of the pistillate spikes may be reduced to one or two, very short and almost sessile.

The surface of the perigynium is in this species granular, but in some specimens from Mount Paddo the margins, near the beak, were observed to be spinulose in some of the spikes, but not in all. The color of the perigynium, normally deep green, is often more or less purplish.

Some perigynia of Dewey's own specimens, kindly presented by Mr. C. B. Clarke, showed the development of the racheola into a processus, either naked or bearing a scale with a staminate flower. Such spikelets with the racheola extended and bearing staminate flowers are rare in *Carex*, in contrast to the cases where these secondary ramifications bear pistillate flowers, so well known from numerous species of *Carices genuinae*.

In looking over the members of the grex that have been found within the region, *C. Mertensii* must be considered as one of its types, being besides the most evolute of the section. *C. Gmelini* is, also, a very interesting type, accompanied by *C. Buxbaumii*. In *C. ustulata* we meet with a species of wide geographical distribution and which occurs here with two allies. *C. Montanensis* and *venustula*, the latter being a western type.

C. microchaeta and *spectabilis* occupy the most extreme limits of the grex and are, also, to be counted among the types of our region.

Carices microrhynchae.

The grex is well represented and consists of several peculiar and apparently distinct species, some of which are near allies of *C. vulgaris*, others of *C. aquatilis* or of *C. acutina*. Of these *C. prionophylla* is peculiar to Idaho, where it occurs on the banks of Yankee Fork, above Custer, at an elevation of 2,000 m., and in the region of Coeur d'Alene Mountains, near mountain streams (c. 1,500 m.). The culms are aphyllopodic thus resembling those of *C. stricta, angustata* and *caespitosa,* but the very short spikes, the acuminate, sharply pointed scales, the purplish spotted perigynia and very scabrous scale-like leaves at the base of the culms make the species distinct from these. In *C. lugens* from Alaska and Yukon we meet with a species which in regard to the spikes reminds of *C. caespitosa.* but the culms are phyllopodic. Typical *C. vulgaris* has been collected in a few places in Alaska (Dall River trail, Wrangell and Unalaska), but the variety *lipocarpa* is exceedingly common, especially in Washington; it has, furthermore been recorded from some few stations in Montana, Wyoming and Colorado, but seems to be most widely distributed in our region. The two other varieties: *limnophila* and *hydrophila* are known from Alaska and Yukon.

As indicated by the name „*lipocarpa*" the perigynia are early deciduous; they are prominently stipitate, elliptical, many-nerved and extended into a relatively long beak. This variety was formerly considered identical with the South-American *C. decidua.* The variety *limnophila* is a plant of low stature with the terminal spike mostly gynaecandrous, and with the perigynium nerved, denticulate near the beak and purplish spotted; it bears a strong resemblance to Drejer's *C. rufina,* which some Scandinavian authors are inclined to refer to *C. vulgaris* as a reduced form. While habitally distinct from these American varieties of *C. vulgaris* the European exhibit the same structure of the perigynium in regard to the presence or absence of nerves, but the beak and the stipe are usually much shorter in these, and the body of the perigynium much broader.

As near allies of *C. vulgaris* may be enumerated *C. limnaea, gymnoclada* and *brachypoda.* The first of these is a slender, very graceful species and much more so than any specimen of *vulgaris* examined; the perigynia are slightly spreading, stipitate, prominently many-nerved, and the scales are black with hyaline apex. The species is known from the mountains of Oregon. *C. gymnoclada* is, also, a somewhat slender plant with a long, naked culm, and with the perigynia rhombic-oval, obscurely two-nerved and denticulate near the beak; the species has been collected in the mountains of Oregon and Washington, in bogs, meadows and along streams in the subalpine regions. The third species, *C. brachypoda,* is only known from Oregon, and differs from *C. gymnoclada* by the habit and by the structure of the perigynium, being almost orbicular, sessile and nerveless. When compared with the other *Microrhynchae* of our region, these three species naturally stand between *C. vulgaris* and *rigida,* while their old-

world homologues may be sought among *C. tricostata. turfosa* and *limula*.

In passing to *C. rigida*, the typical plant has been collected at Port Clarence, on St. Paul island and in Yukon, while the var. *inferalpina* seems to be more frequent and has been collected at several stations in Alaska and Washington.

In regard to the occurrence of *C. aquatilis* in our region, the type seems to be rare in Alaska and Yukon, while the var. *epigejos* is quite frequent (Port Clarence, Point Barrow, Popoff islands etc.). In *C. sphacelata* and *chionophila* Yukon possesses two types, which approach *C. aquatilis*, yet the color of the spikes and the structure of the perigynium is somewhat different, hence we prefer to consider them distinct from this, at least at present. The stoloniferous and very leafy *C. consimilis* is another species characteristic of Yukon, which according to habit also reminds of *C. rigida* and *hyperborea*, and the writer feels indeed uncertain as to where it may be properly placed in the grex, especially on account of the orbicular, purplish-spotted perigynium with the prominently denticulate margins and very short, entire beak, characters that seldom go together among these species.

A near ally is *C. cyclocarpa*, also from Yukon, of which the perigynium is turgid, nearly globose, brownish with purplish spots above, but glabrous. *C. interrupta*, a rare species, so far only known from river-beds, river-banks and bottom-lands in Oregon and Washington, is another type, readily distinguished from all the others by the very long and slender pistillate spikes, and by the perigynia which are two-nerved, sparingly denticulate, with the short, obliquely cut beak.

It is now interesting to see that to these members of the *Microrhynchae* may be added *C. acutina*, which has been found at some stations in Yukon, Idaho and Oregon, but which is much more frequent in the mountains of Wyoming, Montana and Colorado and to where it more properly belongs. Like *C. vulgaris* and *aquatilis* this species represents really a central type of a group of species, not so very unlike the European *acuta*[1]) and its allies. As a matter of fact *C. limnocharis* from Yukon resembles very much *C. prolixa* and seems allied to *C. acutina* to the same extent as *prolixa* to *acuta*. *C. variabilis*, which shows much the same distribution as *acutina*, has also been observed in our region, but is evidently rare.

A species that appears intermediate between *C. variabilis* and *lenticularis* is *C. pachystoma* from Oregon and Washington, the perigynium of which shows a peculiar thick beak with the orifice narrow and slightly emarginate on the outer face. To this same group belongs *C. Sitchensis*, which for many years has been

---

[1]) The statement by Mr. Ostenfeld in Flora Arctica (p. 73) that *C. acuta* occurs in „Northern North America“ is uncorrect, since it has, so far, never been observed on this continent. This same writer has, furthermore, credited *C. caespitosa* L. and *C. stricta* Good. to North America, where they have never been found. The geographical distribution as given in Flora Arctica is altogether very faulty in regard to many of the species treated, and we regret to say that the synonyms and diagnoses fare no better.

entirely misunderstood, the name erroneously applied to Dewey's unpublished species: *magnifica*. The species *(Sitchensis)* shows the same habit as *C. acuta*, but with the spikes constantly very slender, long, peduncled and drooping; it has been collected at several stations in Alaska, but is rare in Oregon and Washington. An inland type from the mountains of British Columbia, Oregon and Washington and which comes very near the former *(Sitchensis)* is *C. dives;* the spikes, however, are of a lighter color and the perigynium is pale green with scattered purplish spots and streaks, roundish in outline, denticulate along the upper margins and with a short, entire beak; it has, also, been found in California.

While frequent in Montana, Dakota, Nebraska, Wyoming, Colorado and Utah *C. Nebrascensis* seems to be rare in our region and is absent from Alaska and Yukon; in Washington it is accompanied by *C. eurycarpa* and *oxycarpa*, both of which possess strongly ribbed perigynia with the beak emarginate and, in the latter, with the margins denticulate. An ally of these is the more evolute *C. laciniata,* a Californian type, which extends to Oregon; in this species the perigynium is bidentate and the scales very often aristate.

Among the „*formae desciscentes*" *C. scopulorum*. so very frequent in the Rocky Mountains, has also been found in Washington and Oregon, while the singular *C. campylocarpa* is only known from Oregon.

As represented in North-West America the *Microrhynchae* contain several interesting types, some of which are characteristic of the region. And some of these correspond well with old world, especially European, types and are like these accompanied by allies of habital resemblance, but with the squamae and perigynia of different color and structure, We have seen that the old world *C. caespitosa* has a homologue in our *C. prionophylla,* that *C. vulgaris* occupies the center of a group surrounded by such types as *C. limnaea, gymnoclada* etc.; the *aquatilis*-group with *C. sphacelata* and *chionophila,* the *acutina*-group with *C. interrupta* and *limnocharis,* while the *Nebrascensis*-group with *C. eurycarpa* and *oxycarpa* and the still more evolute *C. laciniata* occupy the extreme limits of the grex and have no homologues in Europe.

Carices aeorastachyae.

The *salina*-group is represented by *C. subspathacea* and *salina* var. *cuspidata*, which have been collected on the Alaskan coast and adjacent islands; they are, however rare in this region. A type intermediate between these and the *cryptocarpa*-group is the Alaskan *C. cryptochlaena* from Seldovia and Kussiloff; it is a peculiar species which resembles *C. cryptocarpa* so far as concerns the color and shape of squamae and perigynia, but lacks its graceful habit, the spikes being erect, nearly sessile and the leaves very broad. — Very abundant is, on the other hand, *C. cryptocarpa* on the Alaskan coast and islands extending to Washington, Oregon and British Columbia, and is very variable. Another frequent and truly north-western type is *C. macrochaeta*, which, also, abounds

on the coast and islands, besides that it has been found at a few stations in Yukon, Washington and Oregon. In several respects this species is suggestive of *C. spectabilis,* from which it differs by its generally larger size, taller culms and longer leaves, by the aristate scales and many-nerved perigynia with the orifice entire; furthermore the spikes are darker and drooping. The species is very variable in regard to the number of the spikes, the shape of the scales and the relative size of the perigynia; the variety *emarginata* is thus characteristic by its emarginate scales with the awn four times as long as the body, while in the var. *macrochlaena* the perigynia have attained a considerable size, being much longer than the scales.

A very characteristic, phyllopodic species has been found on St. Paul island and the Popoff islands, which we have called *C. nesophila.* This plant resembles habitally certain forms of *C. salina*, but the structure of the perigynium is more like that of *C. macrochaeta;* the squamae are broadly elliptic and acute, purplish to almost black, but neither mucronate or äristate. The perigynium is pale green with a purplish, entire or obliquely cut beak. On account of the structure of the perigynium we have placed the species next to *C. macrochaeta,* but habitally these two species are very different, different to the same extent as the phyllopodic *C. microchaeta* from the aphyllopodic *C. spectabilis.* Another very distinct north-western type is *C. aperta*, one of the most abundant *Carices* along the Columbia River in Washington; it has, furthermore been collected in British Columbia, Idaho and Oregon, but not in Alaska. The species is somewhat anomalous within the grex since the beak of the perigynium is bidentate, but otherwise we have not been able to detect other characters by which to separate it from the *Aeorastachyae.*

Rare in Alaska and British Columbia, but scattered throughout the mountains of Washington, Oregon and California, we find Dewey's unpublished *C. magnifica.* which, as stated above, was formerly mistaken for *C. Sitchensis.* The very long and dark, almost sessile and contiguous spikes give it a very peculiar aspect; it has two allies in California: *C. Schottii* and *lacunarum.* Among the last members of the grex, which we have enumerated from this region, *C. stygia* shows a wide distribution along the Alaskan coast and on the islands, where it seems to be much more frequent than in arctic Europe. The common, arctic species *C. rariflora* is, on the other hand, rare in our region, being confined to Port Clarence and St. Lawrence island. *C. limosa* does not occur in Alaska, but in some few places in the other States; *C. Magellanica.* on the other hand, we have seen from Yes Bay (Alaska) besides from a few stations in Yukon, British Columbia and Washington. In regard to *C. stygia* we have examined a very large number of specimens, which showed constantly the specific characters by which it is distinguished from the other members of this group, hence we prefer to enumerate it as a species instead of as a variety of *rariflora.* The geographical distribution of *C. stygia* seems, also, to speak in favor of this supposition, when we remember for instance the abundant occurrence of *C. rariflora* throughout the

Northern hemisphere, though so very seldom accompanied by *C. stygia*.

Types of this grex peculiar to our region are, thus, *C. cryptochlaena, macrochaeta, nesophila, aperta* and partly also *stygia* and *cryptocarpa*; characteristic of these are the very dark-colored spikes, a feature common to boreal species.

Carices cenchrocarpae.

None of the members of this grex can be looked upon as types of our region. It is, however interesting to notice the occurrence of the two „*formae hebetatae*" *C. bicolor* and *aurea*, besides the representatives of the various groups including *C. livida, Crawei* and *polymorpha*. Totally absent is, however, the *tetanica*-group and the „*formae desciscentes*".

Carices lejochlaenae.

Three „*formae hebetatae*" and only one „*forma centralis*" represent the grex in this region. Of these *C. Hendersonii* is the only northwestern type, and it is closely related to *C. laxiflora*, especially to the var. *patulifolia*, but distinct from this by its larger perigynium, which is more prominently nerved and more gradually contracted at both ends; the spikes are more densely flowered and borne on shorter peduncles.

Carices dactylostachyae.

The grex is but poorly represented within our region, and although the species belong to the western Flora, none of these are characteristic of the region, at least not in the stricter sense of the word.

Carices microcarpae.

C. cinnamomea is the only species of the grex, that has been found in the region; the cinnamon-colored spikes make it readily distinguished from the light green *C. strigosa* and *gracillima*.

Carices athrochlaenae.

Although the geographical center of *C. nigricans* may be looked for in this region, its present wide distribution in the east and south prevents us from considering it as a northwestern type. As described by C. A. Meyer the species has an androgynous spike, in which the pistillate flowers are very numerous and conspicuous, often more so than the staminate. Nevertheless purely pistillate spikes do occur, and such specimens were collected in the Chilliwack valley and in the Selkirk Mountains (British Columbia). In other specimens from the Kootanie Pass in the Rocky Mountains (B. C.) the majority of the flowers were staminate, and the pistillate very few in number. The plant thus varies from monoecious to dioecious, of which, however, the former is the most frequent and represents, no doubt, the typical stage of the species.

Carices stenocarpae.

Two of the *formae hebetatae C. lejocarpa* and *circinata* are types of this region, accompanied by *C. misandra*, while *C. luzulaefolia* and *ablata* occur in some of the other western States. It

would, thus, appear as if our region represents on old geographical center for some of the *Stenocarpae* with the fundamental types still in existence. Besides these species four others occur, also, in America viz: *C. petricosa* (Alberta), *C. gynodynama* and *luzulina* (California) and *C. juncea* (North Carolina).

Carices lamprochlaenae and *elynanthae* contain no species which may be considered as type of our region.

Carices sphaeridiophorae.

Only a few species are represented in our region, but nevertheless we meet here with the monostachyous *C. scirpoidea* of which the var. *stenochlaena* is only known from here; furthermore the *formae centrales* with *C. verecunda* and the more evolute *C. globosa*, besides the peculiar *C. Whitneyi* of the *desciscentes*. Of these *C. verecunda* (*C. inops* Bail. non. Kze.) is a north-western type, while *C. globosa* and *Whitneyi* have, also, been observed farther South, in California.

Carices trichocarpae.

Of these *C. Oregonensis* is the only type peculiar to our region. The grex is altogether very scattered throughout the continent, some of the members being characteristic of California (*C. hirtissima* and *Yosemitana*), others of the Atlantic States (*C. vestita, striata* etc.) or of Mexico (*C. psilocarpa*). Whether *C. lanuginosa* be a species distinct from *C. filiformis* or merely a variety (*latifolia* Bcklr.) it is strange to see the wide distribution on this continent and its absence from the old world, where *C. filiformis* is not uncommon. Considering the fact that *C. filiformis* on this continent is accompanied by several near allies (*C. Houghtonii, trichocarpa* etc.) and especially by *C. lanuginosa* it seems as if North America has been a very important center in regard to the distribution and development of this particular group of species.

Carices hymenochlaenae.

Only one of these may be looked upon as a type of our region: *C. Krausei*, which in several respects seems very closely allied to *C. capillaris*. Another near ally is *C. Williamsii*, but very characteristic by its androgynous terminal spike and filiform leaves. The very peculiar *C. amplifolia* is a western type, of which the geographical center evidently lies within our region since it seems to be so very rare in California.

Carices spirostachyae.

The grex is altogether poorly represented in North America and contains no species peculiar to our region. The Californian *C. aequa* Clarke does not reach Washington or Oregon, and the *formae desciscentes: C. squarrosa, typhina* and *stenolepis*, so very characteristic of the eastern and southern States, do not occur here.

Carices echinostachyae.

The species that occur in North-West America are, with the exception of *C. microglochin*, more frequent in the eastern States, and both *C. microglochin* and *pauciflora* occur in the old world.

Carices physocarpae.

Of these *C. physochlaena* from Yukon and *C. ambusta* from Alaska are actually the only northwestern types of this grex, which is otherwise so very highly developed in this region. Nevertheless we have, no doubt, a most important center of distribution in Alaska and Yukon where these species are accompanied by the very characteristic *C. physocarpa, rotundata, utriculata, pulla* and *compacta,* an assemblage of species of striking and very singular aspect. *C. physocarpa* extends to Alberta, Montana and Wyoming, but is nowhere so abundant as on the Alaskan coast and adjacent islands, from where it evidently originated.

Carices physocephalae.

C. Breweri is a western type and confined to the Pacific coast: Washington, Oregon and California, but is only known from a few stations, and belongs more properly to the Californian Flora.

Carices rhynchophorae.

The eastern species *C. monile* occurs here with the variety *pacifica,* which may be considered as a type of this region, while the var. *colorata* is distributed throughout Montana, Wyoming and Colorado.

The number of types characteristic of North-West America aggregates 50 species including a very few varieties, and we have recorded in all 195 species and varieties. The region which we have treated extends from the 42nd to the 70th northern latitude, and from the 114th to the 170th western longitude.

Let us now examine and compare the *Carices* that occur on the Atlantic coast between the 42nd n. l. (Cape Cod) and the 70th (Baffins' Land and west-coast of Greenland). From this region 180 species are known besides about 70 varieties; however only 13 of these species appear to be characteristic of North-East America, and 6 of these are Greenland types. When compared, these figures show the prevalence of types on the Pacific coast, which becomes still more conspicuous, if we include California. The number of species so far known from this State is about 90, 25 of which are peculiar to the State, thus the Pacific coast possesses altogether 75 types. Among these Californian species are several which are remarkably distinct from the northern, and we might mention for instance: *C. vitrea, chrysolepis, senta, serratodens, lacunarum, Mendocinensis, gynodynama, luzulina, aequa* etc.

This number of Californian types is relatively large, when we remember that only a very few species are characteristic of the Southern Atlantic States, from Virginia to Florida incl.: *C. Elliottii, juncea, turgescens, Caroliniana, Baltzelli, Chapmani, dasycarpa* and *Fraseri.*

We might, furthermore, compare the greges as represented on both coasts, and from this will be seen that the *Leucocephalae (C. Fraseri)* are confined to the Atlantic, the *Physocephalae (C. Breweri)* to the Pacific. While certain greges are equally well represented on both coasts, there are others which show a less uniform distribution, for instance: *Pterocarpae, Cenchrocarpae, Lejochlaenae, Microcarpae, Hymenochlaenae* and *Rhynchophorae.*

these are much better represented on the Atlantic than on the Pacific coast, yet by distinctly American types. — On the other hand the *Melananthae, Microrhynchae, Athrochlaenae, Stenocarpae* and, partly also, the *Acorastachyae* are most amply represented on the Pacific coast.

If the question be asked, how many old-world species are among these Pacific- and Atlantic-coast *Carices*, the answer will be: 60 on each coast and these are mainly the same and more or less northern species.

It would thus appear as if the vegetation of *Carex* on the Pacific and Atlantic coast represents a commingling of species, most of which are strictly American types, while others are, also, distributed in the old world, in other words throughout the northern hemisphere. The concentration of so many species on this continent, as are known, also, from the old world, may be explained as a result of migration during or after the Glacial epoch, unless we admit, also, the possibility of several centers of development in connection with the several centers of geographical distribution. When we consider the extremely rich representation of certain greges, or at least groups of these, on the Pacific coast and the comparatively large number of types i. e. species peculiar to these regions, we must admit that the genus shows here an enormous vitality and power to produce species of characteristic habit. The natural conditions of the Pacific coast seem especially favorable to the development of peculiar types. The extreme dryness that prevails in the Highland in contrast to the slope, besides the almost uninterrupted mountain-ranges traversing the coast from north to south. These same factors, and perhaps especially the considerable height of the mountains may be the cause, why the Atlantic element of American *Carices* is so very sparingly represented within our region, although many of the Atlantic species have found their way west to the central States, in the north as well as in the south.

An immigration from the east seems thus largely impeded by the direction and height of these mountains, while, as will be shown in the following pages, immigration from the north seems probable and not very difficult; we remember for instance the presence of 13 circumpolar species and many others from the northern parts of the old world. To some extent our region in North-West America occupies a somewhat secluded position, and has hardly been influenced much by immigration from eastern Asia, as far as concerns „types“ in the stricter sense of the word. As a matter of fact none of the very few species which North-West America has in common with Eastern Asia may be looked upon as Asiatic rather than American types; they seem to be most abundant in Alaska.

North-West America represents, no doubt, a most important center of geographical distribution and of development of certain species „North-Western types“. Besides this region there are, however, several others in which the genus is equally well or even better represented. We think especially of Japan, Himalaya and New Zealand. Franchet has enumerated 111 species peculiar to

Japan, and 62 to China; a still larger number is peculiar to Himalaya. In Mr. Cheeseman's revision of the New Zealand *Carices* 26 species are said to be peculiar to these islands, where the total number of species aggregates only 42.

C. The geographical distribution of the Carices of North-West America.

In this chapter we have endeavoured to illustrate the distribution of these species throughout the Northern hemisphere, and especially in the arctic regions. We have extended the range to Iceland, Faeroe islands and Great Britain in order to show the presence of some of these species on islands, which, to some extent, may be brought in connection with their occurrence on the mainland of Europe, thus demonstrating their probable roads of migration during or after the glacial epoch. Furthermore when including the South European Mountains, Caucasus, Altaj and Bajkal Mountains, besides the Himalayas, we desired to show the occurrence of these same species at higher elevations in the mountaineous districts farther South so as to indicate the probability of more than one geographical center of distribution.

Our comparison with the Flora of the Himalayas is mainly based upon Mr. C. B. Clarke's treatment of the *Cyperaceae* in Sir Joseph Hooker's Flora of British India; in the column containing species from Eastern Asia we have consulted Franchet's work „Le *Carex* de l'Asie orientale" and Professor Kjellman's „Asiatiska Beringssunds-Kystens Fanerogamflora".

	Arctic regions															
	N.-W. America	N.-E. America	Greenland	Finmark	Spitzbergen	Russia	Novaja Zemlja	Siberia	Iceland	Faeroe islands	Great Britain	Alps and Pyrenees	Caucasus	Altaj and Bajkal Mts.	Himalaya	Eastern Asia
tenuiflora Wahl.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	†	.	†
loliacea Schk.	.	.	.	†	.	†		.	.	.	.	.	.	†	.	.
canescens L.	.	†	.	†	.	†	.	†	†		†	†	†	†	†	†
vitilis Fr.	.	.	†	†	.	†	.		†	.	†	†	.	.	.	†
tenella Schk.	.	†	.	.	..	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
nardina Fr.	.	†	†	†	†	†	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.
glareosa Wahl.	†	†	†	†	.	†	†	†	.	.	.	.	.	.	.	†
lagopina Wahl.	.	.	†	†	†	†	†	†	†	.	†	†	.	†	.	†
norvegica Willd.	†	.	.	†	.	†	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.
gynocrates Wormskj.	†	†	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
stellulata Good.	.	†	.	†	.	†	.	.	†	†	†	†	†	†	.	†
macrocephala Willd.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
teretiuscula Good.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	†	.	.	†	.
festiva Dew.	.	†	†	†	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.
siccata Dew.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	†
pratensis Drej.	.	†	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	Arctic regions															
	N.-W. America	N.-E. America	Greenland	Finmark	Spitzbergen	Russia	Novaja Zemlja	Siberia	Iceland	Faeroe islands	Great Britain	Alps and Pyrenees	Caucasus	Altaj and Bajkal Mts.	Himalaya	Eastern Asia
capitata L.	.	†	†	†	.	†	.	.	†	.	.	.	.	†	.	.
foetida All.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.
stenophylla Wahl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	†
incurva Lightf.	†	†	†	†	.	†	†	.	†	†	†	†	.	.	†	†
alpina Sw.	.	†	†	†	.	†	.	.	†	.	†	†	.	†	†	.
atrata L.	.	.	†	†	.	†	.	.	†	†	†	†	†	†	†	†
Mertensii Presc.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
stylosa Mey.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Buxbaumii Wahl.	.	.	†	†	.	†		†	†	.	†	†	.	†	.	†
Gmelini Hook.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
ustulata Wahl.	†	†	†	†	.	†	.	†	.	.	†	†	.	†	†	†
vulgaris Fr.	.	.	†	†	.	†	.	.	†	†	†	†	†	.	†	†
rigida Good.	†	†	†	†	.	†	†	†	†	†	†	†	.	†	†	†
aquatilis Wahl.	†	†	†	†	.	†	†	†	.	.	†	.	.	.	.	†
Sitchensis Presc.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
subspathacea Wormskj.	†	†	†	†	.	†	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.
salina Wahl. var. *cuspidata*	.	†	.	†	.	†	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.
macrochaeta Mey.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	†
Magellanica Lam.	.	†	.	†	.	†	.	.	†	.	†	†	.	.	.	.
limosa L.	.	†	.	†	.	†	.	†	†	.	†	†	.	†	.	†
rariflora Sm.	†	†	†	†	.	†	†	†	†	.	†	.	.	.	.	†
stygia Fr.	†	.	.	†	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
bicolor All.	.	†	†	.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.
livida Willd.	.	†	.	†	.	†	.		.	.	.	.	.		.	.
vaginata Tausch.	†	†	.	†	.	†	.	†	†	.	†	†	.	.	.	†
melanocarpa Cham.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	†
pyrenaica Wahl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	†	.	.	†
misandra R. Br.	†	†	†	†	†	†	†	†	.	.	.	†	†	.	.	†
rupestris All.	†	.	†	†	†	†	†	†	†	.	†	†	.	.	.	†
obtusata Liljebl.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.
pedata Wahl.	.	.	†	†	.	†	.	.	†	.	.	.	.	†	.	.
scirpoidea Michx.	†	†	†	†	.	.	.	†	†	.	.	.	.	.	.	†
filiformis L.	.	.	.	†	.	†	.	†	†	.	†	†		.	.	†
capillaris L.	.	.	†	†	.	†	.	†	†	.	†	†	†	†	.	†
Williamsii Britt.	.	†		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†
flava L.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	†	†	†	.	.	†	.
Oederi Ehrh.	.	.	†	†	.	.	.	.	.	.	†	†	.	.	.	.
microglochin Wahl.	†	†	†	†	.	†	.	.	†	.	.	†	†	†	†	†
pauciflora Lightf.	.	†	.	†	.	†	.		.	.	†	†	.	.	.	†
ampullacea Good.	.	.	†	.	.	†	.	.	†	.	†	†	†	†	†	.
rotundata Wahl.	†	†	†	†	.	†	†		.	.	.	.	.	.	.	.
pulla Good.	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	†	.	.	.	.	†

The number of species of our North-West American *Carices*, that occur in the old world, aggregates about 58, 20 of which are *Vigneae* and 38 *Carices genuinae.* — 13 of these are circumpolar: *C. canescens, glareosa, lagopina, incurva, ustulata, rigida, aquatilis, subspathacea, rariflora, rupestris, misandra, vaginata* and *pulla.* By comparing the Scandinavian element we find 44 species represented in this region, 15 *Vigneae* and 29 *Car. genuinae,* and we have only recorded the species from Arctic Scandinavia, excluding the southern portions of Norway and Sweden from where several of the other species are known, for instance *C. tenella, tenuiflora, teretiuscula* etc.

It is, on the other hand, remarkable to note that only 30 species extend to Greenland, and that these are really Scandinavian types whith the exception of: *C. gynocrates, pratensis, festiva, stylosa* and *scirpoidea.* Of the 27 species which our region has in common with Iceland, *C. festiva* and *scirpoidea* are the only ones, which are of American origin, even though they both have been recorded from a few stations in Arctic Scandinavia. In other words the American element which is represented in Greenland, Iceland and Scandinavia is very small and none of these species have found their way South to the Faeroe islands, Great Britain or the Alps of Switzerland. — The number of American *Carices* which have become distributed over the coast of Eastern Asia is, also, very small, and the following species may be mentioned: *C. macrocephala, Gmelini, macrochaeta, Mertensii, Sitchensis, melanocarpa, scirpoidea* and *Williamsii.*

If we now examine the *Carex*-vegetation of the British Isles, we notice that these have 25 species in common with North-West America, and 9 of these are circumpolar, but we do not meet with any species here, which may be considered as American. In the Alps and Pyrenees there are 27 species which, also, inhabit our region, and 7 of these are circumpolar. It is an interesting fact that with the only exception of *C. foetida* and *pyrenaica,* all the species from Great Britain and the Alps, which occur in North-West America, are Scandinavian, and several are arctic.

Let us at the same time extend our comparison to the Rocky Mountains of Colorado, which we have treated in a previously published paper [1]), From this we will see that Colorado has 63 species in common with our region, 6 are circumpolar, while 21 are Scandinavian. Of the 12 species which our region has in common with Himalaya, *C. canescens. incurva, ustulata* and *rigida* are circumpolar; the others are mostly lowland species and widely dispersed throughout the northern hemisphere.

Characteristic of the *Carex*-vegetation in North-West America is thus: the development of a relatively large number of types, the presence of certain American species but more properly pertaining to other regions of our continent, and finally the presence of species known from the old world, prominent among which are circumpolar, arctic and northern forms.

---

1) Am. journ. of sc. Vol. 16. 1903. p. 38.

As far as concerns the representation of the greges, we meet here with „*formae hebetatae*", „*centrales*" and „*desciscentes*", thus several of the greges seem to be well developed within the region. Of these the interesting „*formae hebetatae*", which evidently indicate the habit of ancestral types, these exhibit the same characters as observed in other regions viz. a lesser development of the inflorescence besides the tendency to become dioecious. But otherwise they show invariably the same morphological structure of the perigynium, in no ways to be distinguished from that of the more evolute types, though readily recognized as that of a *Vignea* or of one of the *Carices genuinae.*

The study of the geographical distribution of a large genus, as for instance *Carex,* may throw some light upon the great problem as to the place of origin of certain species, and we believe that the abundance of a species and its association with allies must be of some weight in regard to this particular question: the geographical center. A tabulation of all the flowering plants of the region, treated in the present paper, will no doubt show that North-West America constitutes a most important center as to distribution and development of a number of species, and perhaps the most important in North America.

Contributions à l'anatomie des Monocotylédonées.

II. Les Uvulariées rhizomateuses

par

C. Queva,

Professeur à l'Université de Dijon.

(Avec 49 figures dans le texte.)

Avant-propos.

Dans un travail précédent,[1] j'ai exposé le développement et la structure des Uvulariées tubéreuses chez lesquelles j'ai signalé: 1° un curieux mode de formation des tubercules annuels, 2° une spécialisation très accusée des faisceaux de la tige correspondant à une trace foliaire hétérogène, 3° la présence d'une zone génératrice libéro-ligneuse dans les faisceaux des tubercules de *Gloriosa superba*, seul exemple connu de la persistance d'une zone cambiale dans les faisceaux primaires d'une plante monocotylédonée.

Il m'a paru intéressant de rechercher si, chez les Liliacées voisines et tout d'abord chez les Uvulariées pourvues de rhizomes, on retrouve des caractères morphologiques et anatomiques analogues à ceux des Uvulariées tubéreuses. — Ce sont les résultats de cette étude qui font l'objet du présent mémoire.

Les Uvulariées rhizomateuses comprennent, d'après Bentham et Hooker deux genres australiens *Schelhammera* et *Kreysigia,* un genre américain *Uvularia* et un genre asiatique *Tricyrtis.* Le genre *Disporum*, classé parmi les Uvulariées par Bentham et Hooker, est rangé parmi les *Polygonatae* par M. Engler.[2]) Je n'ai pu me procurer pour le présent travail que des représentants des deux genres *Uvularia* et *Tricyrtis*, mais je n'ai pas obtenu de germinations de ces plantes, de sorte que mon étude ne comprend pas, à mon grand regret, les divers états de développement.

---

[1]) Queva, C., Contributions à l'anatomie des Monocotylédonées. I. Les Uvulariées tubéreuses. (Trav. et Mém. de l'Université de Lille. Tome VII, Mém. nº 22. Lille 1899.)

[2]) Engler & Prantl, Die natürl. Pflanzenfamilien. II. 5. p. 79.

Chapitre premier.

Genre Uvularia.

Uvularia grandiflora Smitt.

§ 1. Morphologie.

Les *Uvularia* sont des Liliacées dont le rhizome court et rameux (fig. 1) porte des tiges aériennes dressées. Ces tiges, grêles et peu élevées (0^m, 30 à 0^m, 40), sont entourées à leur base par quelques écailles engaînantes, et un long entrenœud sépare la dernière écaille de la première feuille. Les feuilles sont assez larges, perfoliées à leur base. Tous ces appendices sont répartis suivant l'ordre distique (fig. 2).

Dans l'aisselle de chacune des deux premières feuilles, ou au moins de la première, est inséré un rameau axillaire portant généralement plusieurs feuilles, tandis que la tige de premier ordre après sa ramification ne porte qu'une ou deux feuilles et se termine par une fleur.

Une pousse moyenne de la plante adulte comprend donc une région inférieure avec trois feuilles écailleuses, et une région supérieure avec deux ou trois feuilles normales et une fleur terminale. Les rameaux axillaires des deux premières feuilles portent ordinairement chacun six feuilles séparées par des entrenœuds d'autant plus courts qu'ils sont plus près du sommet du rameau.

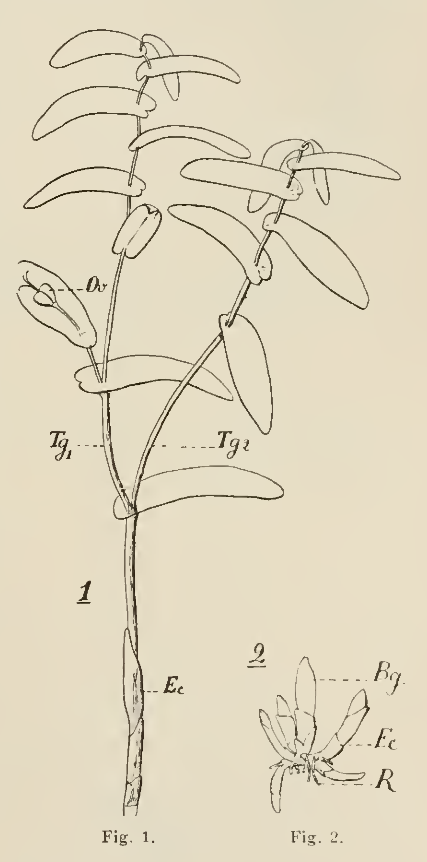


Fig. 1. Fig. 2.

§ 2. La tige.

Anatomie. Une section transversale de la tige aérienne dressée, pratiquée à sa base (fig. 3), montre des faisceaux assez confusément distribués, les plus forts se trouvant dans la région centrale, les plus grêles à la périphérie adossés à la gaîne mécanique ou même inclus dans son épaisseur. Cette gaîne n'est séparée de l'épiderme que par trois assises de tissu fondamental externe.

Les faisceaux intérieurs ne sont pas arrangés en cercles réguliers, et parmi les plus rapprochés du centre on en voit souvent quelques-uns en voie de division. Un faisceau simple normal

(fig. 4) présente un bois formé au pôle par des trachées, puis par des vaisseaux, la lame ligneuse se bifurquant pour embrasser la masse libérienne. Dans ce liber les éléments grillagés ne sont pas très larges, ils sont accompagnés de cellules annexes.

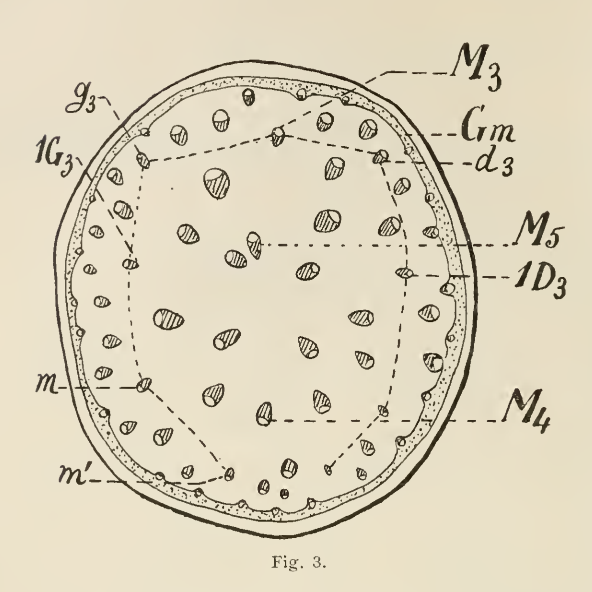


Fig. 3.

D'autres faisceaux plus grêles, contigus à la gaîne ou même enfermés dans son épaisseur, peuvent être distingués en deux catégories. Les uns sont des faisceaux foliaires (fig. 5) qui doivent sortir à la prochaine région nodale, ils sont allongés radialement et leur bois est composé de petits éléments trachéens; d'autres faisceaux, pour la plupart empâtés dans la gaîne (fig. 5), ont un contour arrondi et ne possèdent en fait de bois qu'un ou deux vaisseaux, sans trachées. Ces faisceaux rentrent donc dans la catégorie des masses apolaires; nous verrons qu'ils représentent des terminaisons inférieures de faisceaux foliaires.

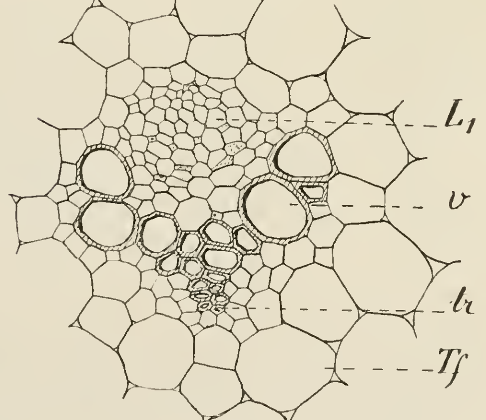


Fig. 4.

I. Parcours des faisceaux.

Le parcours des faisceaux dans la tige des *Uvularia* présente des variations notables suivant les régions étudiées, à cause de l'importance variable des appendices et de la présence ou de l'absence de ramification axillaire. En effet dans sa partie inférieure, la tige porte des écailles peu importantes et ne forme pas de bourgeons axillaires, tandis que les deux premières feuilles (ou au moins l'une d'elles) sont accompagnées d'un rameau axil-

laire feuillé; au-delà de cette ramification la tige porte encore une ou deux feuilles et se termine par une fleur.

Il est particulièrement difficile d'établir pour ces plantes un parcours moyen des faisceaux dans la tige, mais on peut arriver à élucider les principales relations contractées par les faisceaux foliaires depuis leur individualisation jusqu'à leur sortie.

Etudions d'abord à ce point de vue la tige annuelle insérée sur le rhizome et terminée par une fleur. Les sections transversales pratiquées à la base de cette tige à partir de son insertion sur le rhizome montrent (fig. 3) des faisceaux intérieurs distribués assez irrégulièrement dans la masse du tissu fondamental, et de

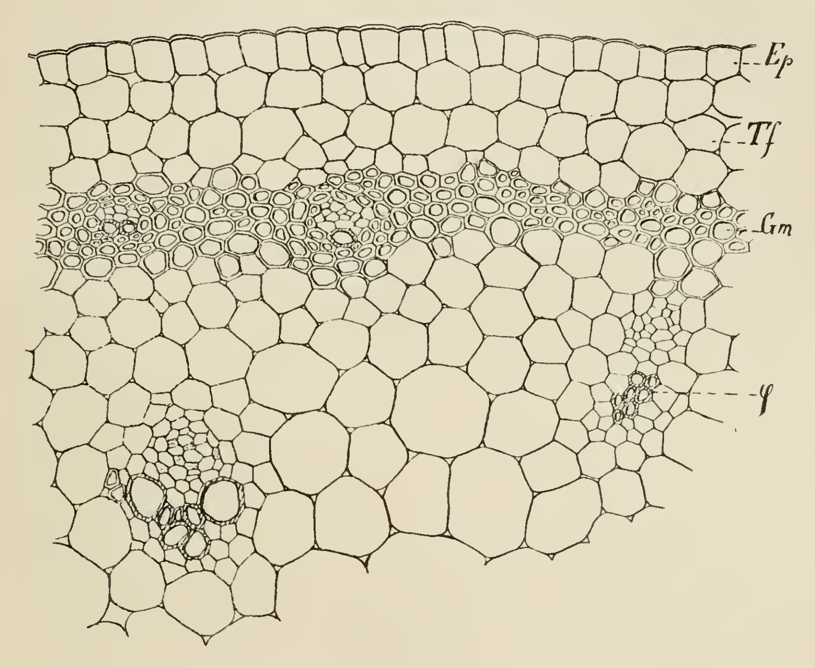


Fig. 5.

petits faisceaux périphériques empâtés dans la gaîne mécanique ou adossés à cette gaîne. Les faisceaux les plus rapprochés du centre sont pour la plupart en voie de division, et à l'examen des sections successives pratiquées en montant vers la région nodale qui porte la première écaille, on voit se former, aux dépens de ces faisceaux centraux, d'autres faisceaux plus grêles que ceux dont ils se détachent et qui commencent, aussitôt formés, à se diriger vers l'extérieur; ces petits faisceaux ont en outre comme caractère particulier l'étroitesse relative de leurs éléments ligneux. En suivant leur parcours dans la tige, on les voit sortir comme faisceaux foliaires.

Le parcours montre en outre que dans l'entrenœud *1* les faisceaux destinés à la première feuille (qui est une simple écaille

engaînante) occupent la périphérie et sont tous adossés à la gaîne mécanique; ces faisceaux sont au nombre de 13 et sont à peu près régulièrement distribués, mais l'arc séparant le faisceau médian des faisceaux voisins est cependant plus grand que celui qui sépare deux foliaires quelconques.

Au dessous du nœud d'insertion de l'écaille F_1, de nombreuses anastomoses passagères s'établissent entre les faisceaux, surtout parmi ceux qui, se trouvant les plus extérieurs, ne sortent pas comme foliaires à ce niveau; bien qu'il n'y ait pas de bourgeon axillaire à ce niveau, les anastomoses sont plus nombreuses du côté du faisceau médian de l'écaille F_1.

Au niveau du nœud 2, les variations sont les mêmes qu'au nœud 1, mais l'écaille F_2 reçoit onze faisceaux au lieu de treize.

Au 3[e] nœud, on voit sortir dans la feuille F_3 neuf faisceaux, de sorte que le nombre des faisceaux reçus par les appendices (écailles ou feuilles) décroît régulièrement de deux unités à partir de la première écaille jusqu'à la feuille F_3.

Le parcours des faisceaux de la feuille F_3 pourra nous renseigner sur les relations qu'ils contractent, si nous considérons leur course en descendant. Au niveau du nœud 2, les neuf faisceaux de cette feuille F_3 jalonnent une circonférence à peu près régulière, chacun d'eux se trouvant en moyenne à une distance de la surface égale au tiers du rayon de la tige; aucun de ces faisceaux ne touche la gaîne mécanique. — Si à ce même niveau ou un peu au dessus du nœud 2 (fig. 3) nous étudions les situations des principaux faisceaux, nous voyons que le faisceau médian de la feuille F_4, c'est à dire M_4, est déjà indiqué, mais il se trouve encore dans le cercle interne, plus près du centre que M_3. L'origine du faisceau M_5 va nous renseigner sur celle d'un faisceau médian quelconque: nous le voyons se détacher un peu au dessus du nœud 2 (fig. 3) de la droite d'un faisceau du cercle interne et se placer dans le plan diamétral qui renferme les faisceaux médians de toutes les feuilles et qui est aussi leur plan de symétrie. — Un faisceau médian foliaire se forme donc dans le cercle interne des faisceaux de la tige deux entrenœuds au-dessous de sa sortie et se rapproche graduellement vers la surface, en montant vers la feuille à laquelle il appartient.

Suivons de même en descendant la course des deux faisceaux placés à droite et à gauche du médian dans la feuille F_3 et qui sont désignés par les notations g_3 et d_3, nous les voyons s'écarter très peu de la gaîne en descendant et se perdre au nœud 2 dans la masse anastomotique résultant de la mise en rapport de tous les faisceaux périphériques, de sorte qu'on ne les reconnaît plus au-dessous du nœud.

Les deux faisceaux qui dans la feuille F_3 sont placés au-delà des faisceaux précédents g_3 et d_3 et qui sont désignés dans les figures par $1\,G_3$, et $1\,D_3$, sont plus importants, et on les suit facilement jusqu'à la base de la tige, où ils se trouvent parmi les faisceaux intérieurs après s'être fusionnés avec d'autres masses. De même que les faisceaux médians, ces deux faisceaux ont donc comme origine des ramifications issues des faisceaux intérieurs. — Enfin les faisceaux marginaux (m et m' fig. 3) se comportent comme

les faisceaux supplémentaires g_3 et d_3, c'est-à-dire qu'ils restent dans le système des faisceaux périphériques.

La troisième feuille d'une tige dressée d'*Uvularia* reçoit par conséquent des faisceaux de deux ordres: 1° les uns, qui sont le médian et deux latéraux, que l'on peut appeler faisceaux principaux proviennent de la région centrale de la tige; 2° les autres qui sont les deux faisceaux supplémentaires et les quatre marginaux, s'insèrent sur le système des faisceaux périphériques.

Cette spécialisation des faisceaux de la trace foliaire, dont l'origine est double, rappelle le parcours que j'ai décrit antérieurement chez les Uvulariées tubéreuses (*Gloriosa* et *Littonia*) et que M. Gravis a signalé chez *Tradescantia*. Dans la trace foliaire des *Gloriosa* et *Littonia*, les faisceaux grêles (supplémentaires) venant de la périphérie de la tige alternent régulièrement avec les foliaires principaux qui viennent du cercle interne des faisceaux; la feuille reçoit d'ailleurs un plus grand nombre de faisceaux et la tige dispose ses faisceaux sur deux cercles à peu près réguliers. Il semble que cette distribution plus ordonnée des faisceaux de la tige soit en relation avec la spécialisation des faisceaux foliaires.

Pour terminer la description du nœud 3, il nous reste à signaler la présence d'un rameau axillaire dont le développement est contemporain de celui de la tige support. Il en résulte que les faisceaux de ce rameau descendent bien au-dessous de la région nodale, déformant sensiblement le contour de la tige support. Au niveau de raccord des faisceaux du rameau avec ceux de la tige, se produisent des masses anastomotiques d'aspect plus ou moins concentrique à bois extérieur, exactement conformes à celles que j'ai signalées déjà, dans ces mêmes conditions, chez *Gloriosa*.

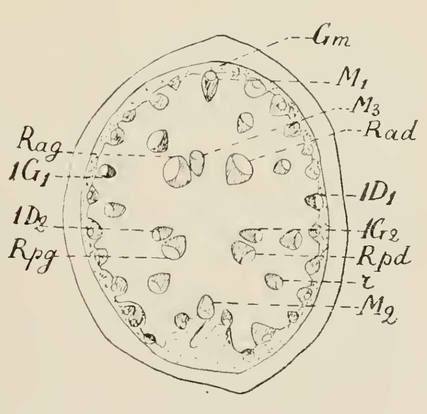


Fig. 6.

Pour la comparaison, nous étudierons le parcours des faisceaux dans un rameau feuillé axillaire d'une des feuilles du rameau principal. Les feuilles de ce rameau décroissant de taille en montant, la première est déjà plus petite que les feuilles de la tige support; la forme et l'insertion des feuilles restent les mêmes.

En raison de la taille réduite des feuilles, chacune d'elles reçoit seulement sept faisceaux. La tige, plus grêle, ne se ramifie pas, et présente par suite des faisceaux moins nombreux. Au voisinage du centre de la tige (fig. 6) nous voyons un cercle de cinq à sept faisceaux d'inégale importance, dont quatre plus forts renferment des vaisseaux plus larges et occupent des positions symétriques par rapport au plan diamétral passant par les faisceaux médians des feuilles successives. Ces quatre

faisceaux représentent le système réparateur interne qui fournit les faisceaux foliaires médians et latéraux principaux. Nous pouvons désigner par *Rag* et *Rad* les deux réparateurs placés à gauche et à droite des faisceaux médians des feuilles impaires, et par *Rpd* et *Rpg* les faisceaux qui occupent les positions symétriques par rapport aux faisceaux médians des feuilles paires.

Au-dessous du premier nœud du rameau axillaire (fig. 6), les deux faisceaux *Rpd* et *Rpg* fournissent chacun une ramification qui représente un faisceau latéral de la feuille F_2 et, à un niveau un peu plus rapproché du même nœud, le faisceau *Rag* émet à sa droite une branche qui sera le médian M_3 de la feuille F_3. On voit donc se former à peu près au même niveau les faisceaux latéraux principaux de la feuille F_2 et le faisceau médian de la feuille F_3. — Un foliaire médian parcourt par conséquent deux entrenœuds avant de sortir, tandis qu'un foliaire latéral ne se forme qu'un entrenœud au-dessous de son départ comme foliaire.

Un entrenœud plus haut, c'est-à-dire au-dessous du 2e nœud du rameau, on voit le faisceau *Rpd* produire à sa droite un faisceau médian, c'est M_4, tandis que les réparateurs antérieurs *Rag* et *Rad* émettent les foliaires latéraux de la troisième feuille.

Les quatre réparateurs intérieurs fournissent donc à chaque région nodale n trois faisceaux foliaires principaux savoir: le médian de la feuille $F_{(n+2)}$ et les latéraux principaux de la feuille $F_{(n+1)}$.

Chaque feuille de ce rameau reçoit encore de la tige quatre autres faisceaux plus grêles, marginaux, qui proviennent de la région périphérique de la tige et qui ne se rattachent pas, au moins directement, aux faisceaux réparateurs intérieurs. Comme dans la tige support, il est difficile de suivre les faisceaux marginaux d'une feuille donnée F_n au-dessous du nœud $(n—1)$ à cause des anastomoses qui se produisent aux régions nodales parmi les faisceaux périphériques. — Certains faisceaux marginaux sont cependant issus de ramifications de masses libéro-ligneuses r situées en arrière des réparateurs R, entre ceux-ci et les faisceaux externes; ces faisceaux r se mettent en rapport à chaque nœud d'une part avec les faisceaux périphériques, d'autre part avec les réparateurs R.

Les feuilles inférieures du rameau axillaire ont donc une trace réduite, si on les compare à la feuille F_3 de la tige florifère, puisqu'elles reçoivent sept faisceaux au lieu de neuf. Les deux faisceaux qui manquent sont les supplémentaires qui sont intercalés entre le médian et chacun des latéraux principaux.

La trace foliaire des *Uvularia* comporte en résumé des faisceaux de deux sortes: les faisceaux principaux comprenant le médian et un ou deux latéraux de chaque côté, et les faisceaux supplémentaires comprenant les faisceaux marginaux et les deux faisceaux voisins du médian dans les plus grandes feuilles. Par réduction, ces derniers faisceaux supplémentaires peuvent faire défaut. Tandis que les foliaires principaux rentrent dans le cercle interne de la tige, les faisceaux supplémentaires restent dans la zone périphérique, cessant leur courbure vers l'axe peu après la traversée de la gaîne.

La trace foliaire est donc hétérogène puisqu'elle se compose de faisceaux d'origine différente.

Les faisceaux périphériques de la tige ont donc la valeur d'un système alimentant les faisceaux supplémentaires des feuilles, alors que les faisceaux intérieurs fournissent les foliaires principaux.

II. Différenciation des tissus.

La connaissance de la différenciation des tissus de la tige doit être déduite de l'étude des sections transversales successives obtenues dans une tige en voie de développement. Pour obtenir ces sections, j'ai inclus dans la paraffine un bourgeon recueilli sur le rhizome de la plante au printemps, c'est-à-dire au moment où ce bourgeon s'apprête à se développer en une tige aérienne; c'est de cette étude que pourra être déduite la marche de la différenciation.

Etude du bourgeon d'une pousse aérienne dressée de l'Uvularia grandiflora.

1. Morphologie.

Le bourgeon pris sur le rhizome avant la poussée printanière comprend treize feuilles en voie de développement, dont les plus extérieures resteront à l'état d'écailles protectrices engaînantes.

Au point de vue morphologique, le bourgeon n'est formé que des feuilles et des entrenœuds intercalés, la tige elle-même ne possédant pas de cône végétatif terminal.

2. Description des sections transversales du bourgeon.

Une section transversale de la dernière feuille F_{13} coupée à sa base[1]) (fig. 7) montre les traces de neuf faisceaux dont aucun n'est différencié. Il n'y a pas à ce niveau de cône végétatif propre à la tige, la saillie comprise entre les bords de la feuille et qui correspond à la position du sommet de la tige n'est que l'indication de la feuille F_{14}, en tout cas on ne trouve dans cette région centrale aucune trace de différenciation, le méristème y est formé de cellules toutes semblables et le dermatogène est parfaitement différencié et bien distinct de l'assise sous-jacente.

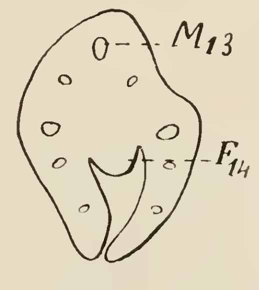


Fig. 7.

Dans l'entrenœud 13 placé immédiatement au-dessous (fig. 8 et 9) le faisceau médian M_{13} de cette feuille F_{13} présente une ou deux premières trachées et un premier élément libérien caractérisé. Entre les trachées et l'élément libérien, le faisceau comprend de nombreuses cellules disposées assez régulièrement en

[1]) Dans l'étude d'un bourgeon j'appelle F_1 la feuille (ou l'écaille) la plus extérieure du bourgeon, F_2 la suivante, etc. J'appelle de même 1 l'entrenœud portant la feuille F_1, 2 l'entrenœud immédiatement supérieur et ainsi de suite.

six files radiales réunissant le pôle ligneux au pôle libérien. — Entre le bord externe libérien du faisceau et l'épiderme, on trouve quatre ou cinq assises de cellules dont les plus extérieures ont déjà de petits méats intercalaires. Ces assises représentent un tissu dont l'origine n'est pas la même que celle de l'assise épidermique, les cloisons nouvelles y sont dirigées en tous sens, tandis que les cellules superficielles se cloisonnent toujours perpendiculairement à la surface: il y a donc une région corticale différenciée au sommet de la tige.

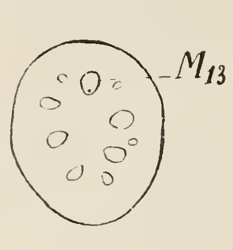


Fig. 8.

Les faisceaux latéraux principaux de la feuille F_{13} ont les mêmes caractères que le faisceau médian, mais ils sont plus grêles. Les autres ébauches de faisceaux indiquées à ce niveau ne sont formées que de quelques cellules en voie de cloisonnement plus actif que les éléments voisins.

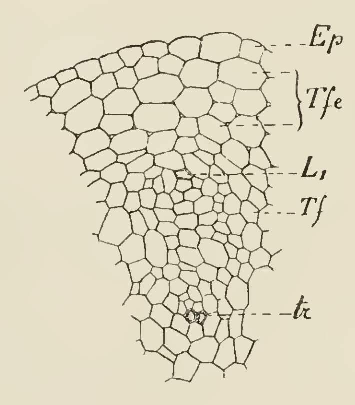


Fig. 9.

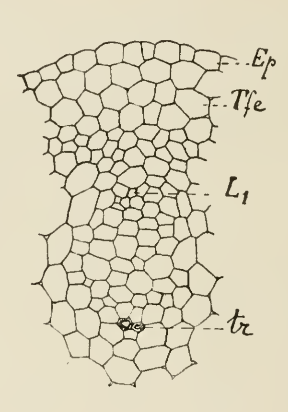


Fig. 10.

Un peu plus bas dans l'entrenœud 13 (fig. 10), les faisceaux principaux de la feuille F_{13} sont plus caractérisés, en particulier le faisceau médian. Les éléments moyens de ce faisceau sont régulièrement disposés en séries radiales et il est manifeste que les cloisonnements sont surtout tangentiels dans cette région, de sorte que l'aspect est identique à celui des tissus secondaires.[1]) On distingue cependant déjà dans la région moyenne du faisceau,

[1]) J'ai déjà signalé ailleurs (Queva, C., Contrib. à l'anatomie des Monocotylédonées. I. Les Uvulariées tubéreuses. [Trav. et Mém. de l'Univ. de Lille. Mém. No. 22]) ce stade caractéristique et montré que cette sériation radiale des éléments des faisceaux primaires des Monocotylédonées plaide en faveur de l'origine unique de ces plantes et des Dicotylédonées (c'est à dire des Angiospermes) aux dépens d'ancêtres dont les productions libéro-ligneuses centrifuges étaient d'origine secondaire.

à droite et à gauche vers ses bords, des cellules plus larges que les autres, ce sont les futurs vaisseaux ligneux.

A ce niveau déjà, les cellules centrales de la tige ont entre elles des méats, il en est de même des deux ou trois assises sous-épidermiques du tissu fondamental cortical, mais tous ces éléments sont encore aptes à se cloisonner. D'autres cellules plus petites, sans méats, forment un ceinture de quelques assises bordant extérieurement les faisceaux et les séparant du tissu fondamental externe.

Au nœud 12 les faisceaux de la feuille F_{12} s'ajoutent au systême des faisceaux de l'entrenœud 13. Avant de pénétrer dans la tige, durant leur court trajet cortical, les faisceaux foliaires s'unissent entre eux suivant un ordre régulier, de sorte que le nombre des masses s'ajoutant à la tige est moindre que celui des nervures de la base de la gaîne. Le faisceau médian reçoit ainsi un petit faisceau de chaque côté et il en est de même de chacun des faisceaux latéraux principaux. Ces trois faisceaux (le médian et les deux latéraux) sont les faisceaux principaux de la trace foliaire, ils s'avancent assez près du centre de la tige, tandis que les faisceaux foliaires marginaux restent à la périphérie.

Une coupe transversale pratiquée dans l'entrenœud 12 montre, à peu de distance du centre, les trois faisceaux principaux de la feuille F_{13} qui sont pourvus chacun d'une ou deux premières trachées et de quelques éléments libériens caractérisés. Le faisceau médian de la feuille F_{12}, plus avancé dans sa différenciation a déjà cinq trachées. Les faisceaux latéraux de la même feuille ont une seule trachée. Ces faisceaux de la feuille F_{13} sont plus éloignés du centre de la tige; ils s'en rapprochent en descendant. A la limite du tissu cortical et du système des faisceaux on voit encore comme plus haut, une bande de cellules en voie de division active dans laquelle se forment des faisceaux dont aucun ne présente de trachées, ce sont d'une part des faisceaux marginaux de feuilles, et d'autre part des faisceaux périphériques.

Dans l'entrenœud 11, le tissu fondamental du centre de la tige est formé de cellules à méats, le tissu cortical se compose de cellules plus petites encore en voie de cloisonnement, mais déjà pourvues de petits méats angulaires. Les faisceaux foliaires principaux, qui sont voisins du centre de la tige ont peu changé, ceux qui appartiennent à la feuille F_{11} et qui viennent de rentrer dans la tige sont les plus avancés. Le faisceau médian M_{11} est séparé de l'épiderme (fig. 11) par quelques assises de tissu cortical. Le bois différencié ne comprend encore que deux trachées, et le liber trois ou quatre éléments libériens. Dans la région moyenne du faisceau, certains éléments, placés vers les bords droit et gauche, sont remarquables

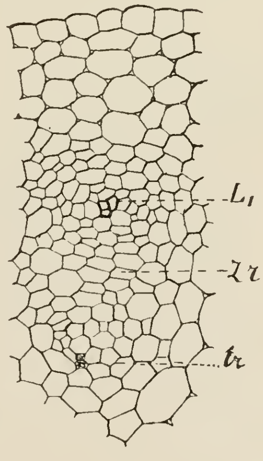


Fig. 11.

par leur largeur, ce sont des cellules qui donneront plus tard les vaisseaux. Mais le caractère le plus frappant du faisceau à ce stade, consiste dans la présence d'une large zone de recloisonnement dans la région placée en avant des premiers éléments libériens caractérisés. Les cellules qui se recloisonnent ainsi sont des éléments primitifs du faisceau qui se divisent avant de présenter la différenciation libérienne. — Il ne faut donc pas confondre cette large bande de recloisonnement tardif avec une zone génératrice libéro-ligneuse, bien qu'elle ait à peu près le même aspect, car les cellules qui dérivent de son fonctionnement sont presque toutes libériennes.

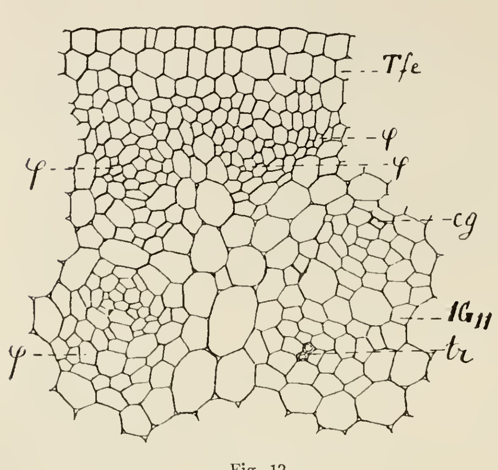


Fig. 12.

Les faisceaux latéraux de la même feuille, considérés dans la tige à ce même niveau, sont à peu près au même degré de différenciation, mais ils sont plus grêles (fig. 12, $1\,G_{11}$) les deux cellules qui doivent former les larges vaisseaux latéraux sont séparées l'une de l'autre par une seule file d'éléments. — Les faisceaux qui sont situés plus près du centre de cette section sont les foliaires principaux des feuilles supérieures F_{12} et F_{13}. Ils sont au même état que dans l'entrenœud 12.

D'autres faisceaux en voie de formation (φ fig. 12) occupent la périphérie de la tige; ils ont l'aspect de massifs plus ou moins définis, aucun d'eux ne présente encore de trace de différenciation ligneuse, quelques-uns seulement possédent déjà à leur bord postérieur une première cellule nacrée.

En somme cette section de l'entre nœud 11 nous montre des faisceaux de d'eux sortes: les faisceaux foliaires principaux, qui sont les plus avancés dans leur différenciation et les faisceaux périphériques encore pour la plupart au stade procambial. Parmi les foliaires principaux, les plus différenciés sont ceux qui appartiennent à la feuille F_{11}, le médian M_{11} étant plus avancé que les latéraux. Nous arrivons donc à cette conclusion qu'il ne faut comparer entre eux, pour l'étude de l'histogénèse, que des faisceaux homologues, soit par exemple les faisceaux médians foliaires pris dans l'entrenœud supportant la feuille à laquelle ils appartiennent, ou bien les faisceaux latéraux pris aussi à des niveaux homologues; et il faut se garder de considérer un faisceau périphérique jeune comme un faisceau foliaire voie de développement.

Dans les entrenœuds sous-jacents du bourgeon, les faisceaux poursuivent leur caractérisation, le tissu fondamental prend son aspect définitif par suite de l'arrêt des cloisonnements de ses cellules et par la formation de méats. Le tissu fondamental interne atteint cet état plus tôt que le tissu cortical, lequel doit suivre plus longtemps l'accroissement des tissus intérieurs.

Dans l'entrenœud 8 nous voyons que le faisceau médian M_8 (fig. 13) est caractérisé par la présence d'un groupe trachéen antérieur et d'un groupe libérien d'égale importance. Les éléments les plus larges *v* sont les cellules qui donneront les vaisseaux ligneux, mais à ce niveau elles renferment encore leur masse protoplasmique nucléée. Nous voyons qu'à cause de la grande largeur qu'ils doivent acquérir, ces éléments grandissent de bonne heure, mais leur différenciation en tant que vaisseaux n'est pas plus avancée que celle des éléments voisins. La zone formée par le recloisonnement des cellules procambiales en vue de donner les éléments définitifs du liber est encore ici très visible.

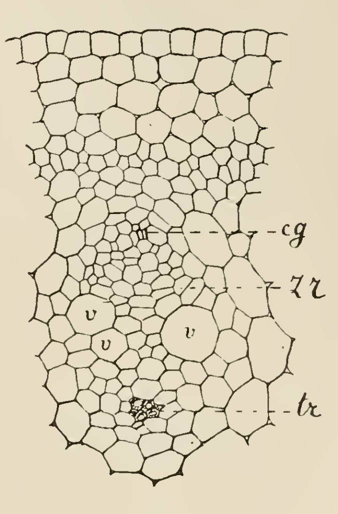


Fig. 13.

Le tissu fondamental cortical se compose de deux ou trois assises méatiques, il est séparé du tissu fondamental interne par une zone de trois assises de petites cellules sans méats qui formeront plus tard la gaîne mécanique.

Deux entrenœuds plus bas (entrenœud 6), le faisceau médian de la première feuille supérieure M_6 présente des transformations importantes (fig. 14), ses grandes cellules sont sur le point de devenir des vaisseaux, car leur protoplasme est très dilué et renferme de grandes vacuoles. De nouveaux éléments ligneux et libériens se sont caractérisés, tandis qu'au pôle ligneux les premières trachées subissent un commencement d'écrasement. Les fibres primitives voisines du pôle ligneux se recloisonnent (*cl* fig. 14) pour occuper l'espace laissé libre.

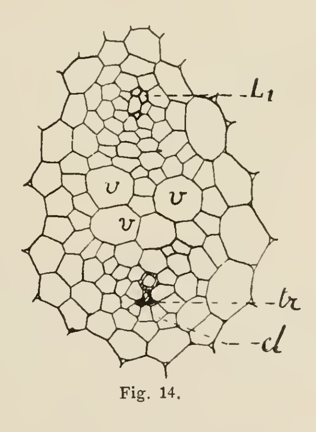


Fig. 14.

Au niveau de l'entrenœud 5 (fig. 15), les faisceaux sont en général d'autant plus forts et plus différenciés qu'ils sont plus près du centre. Néanmoins dans la périphérie on trouve à ce niveau trois faisceaux bien différenciés, ce sont les trois foliaires

principaux de la feuille F_5; les autres faisceaux périphériques sont à peine différenciés, les premiers éléments libériens étant seuls indiqués. Certains faisceaux sont remarquables par l'absence de trachées, on les trouve en contact avec la gaîne ou à peu de distance de celle-ci; leur liber est normalement développé, mais le bois se différencie relativement tard, les premiers éléments ligneux étant des vaisseaux, les trachées faisant absolument défaut. Ces faisceaux représentent des masses anastomotiques ou des prolongements inférieurs de faisceaux foliaires. — N'ayant pas de pôle ligneux à ce niveau, ces faisceaux sont comparables aux massifs apolaires des stipes des Cryptogames vasculaires; leur signification est d'ailleurs la même dans les deux embranchements.

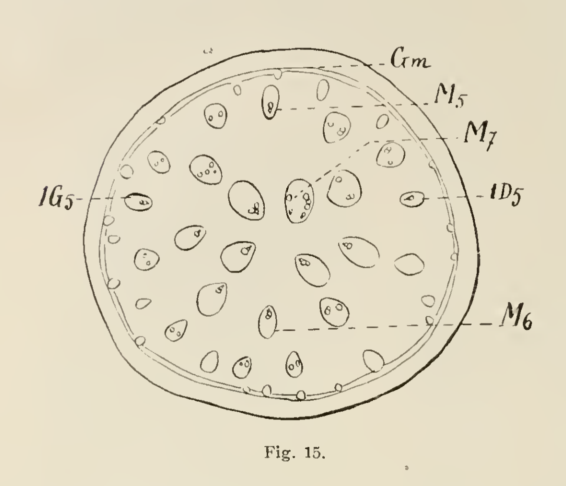


Fig. 15.

3. Conclusion: Différenciation des tissus de la tige.

L'étude qui précède permet de caractériser comme suit la marche de la différenciation des tissus.

La tige ne se prolonge pas dans le bourgeon au-dessus de la dernière feuille.

Le dermatogène est distinct du méristème primitif jusqu'au sommet.

Les premiers faisceaux qui se différencient dans un entrenœud donné de la tige sont les trois faisceaux principaux de la feuille supérieure. Ils apparaissent sous formes d'ilôts ovales, allongés radialement, et dans lesquels les cellules se cloisonnent surtout tangentiellement, ce qui rappelle le faciès d'une zone génératrice. Chaque faisceau prend ensuite un pôle ligneux et un pôle libérien vers lesquels convergent les séries radiales de cellules constituant le faisceau.

Les faisceaux se différencient isolément dans la tige. Sous l'épiderme se trouve une région corticale résultant du cloisonnement de cellules distinctes à la fois de l'épiderme et des tissus intérieurs. Le tissu cortical ou tissu fondamental externe (*Tfe* fig. 9) a donc une origine propre et ne dérive pas de l'épiderme, comme certains auteurs l'ont avancé pour les Monocotylédonées.

A un stade ultérieur on voit se constituer, à la périphérie de la tige, sous le tissu cortical, une zone dont les cellules se cloisonnent plus activement que les éléments voisins et qui formera la gaîne mécanique. Les petits faisceaux qui se dessinent dans cette région se distinguent difficilement, à leur début, de la gaîne voisine.

Peu après l'apparition des premières trachées et des premiers éléments libériens, on distingue dans la région moyenne de chaque faisceau deux cellules latérales plus grandes (*v* fig. 9 à 13) que les autres, ce sont les futurs vaisseaux ligneux, mais ils sont à l'état de cellules nucléées, sans autre différenciation que leur grande largeur. La taille de ces deux cellules n'empêche pas de reconnaître encore la sériation radiale des éléments du faisceau, qui se transformeront en bois et en liber. Cet agencement radial des éléments primitifs est la première apparence de zone cambiale que l'on peut constater dans la formation des faisceaux des Monocotylédones, on le voit très tôt dans les faisceaux, souvent même avant l'apparition des pôles.

D'autre part, avant de subir la différenciation libérienne, les éléments sériés primitifs les plus rapprochés du pôle libérien se recloisonnent à nouveau tangentiellement, et cette région de recloisonnement s'avance graduellement en laissant derrière elle le liber différencié. Cette bande de recloisonnement est bien différente de celle qui a formé les éléments primitifs du faisceau, elle est d'ailleurs longtemps visible et c'est elle qui a été maintes fois interprêtée comme ayant la valeur de zone cambiale. Elle en diffère essentiellement cependant, car ses produits sont souvent exclusivement libériens. Il ne suffit pas de trouver des cellules à cloisonnements tangentiels à la limite du liber pour avoir démontré l'existence d'une zone cambiale.

A un niveau donné, ce sont les trois faisceaux foliaires principaux de la feuille immédiatement supérieure qui sont les plus avancés dans leur différenciation. Si donc on veut suivre dans sa marche la différenciation d'un faisceau donné, il faut avoir soin de ne comparer dans cette étude que des faisceaux homologues pris à des niveaux identiques par rapport à leur sortie.

Les faisceaux périphériques se différencient tardivement et ne possédent pas de trachées, leurs seuls éléments ligneux étant des vaisseaux qui se caractérisent bien après le liber. Ces masses libéro-ligneuses sans trachées n'ont pas la valeur de faisceaux unipolaires, ce sont des massifs qui donnent insertion aux faisceaux gemmaires et qui fournissent les faisceaux marginaux des feuilles. Il ne faut pas confondre avec ces vrais faisceaux périphériques, les faisceaux foliaires qui se rapprochent graduellement de la gaîne avant de sortir et qui ont une structure toute différente.

§ 3. Le rhizome.

Dans le rhizome, la distribution des faisceaux est moins régulière que dans la tige aérienne. Les sections transversales (fig. 16) ont des contours généralement déformés par l'insertion des tiges aériennes et de nombreuses racines; sur le rhizome s'insèrent en outre des écailles engaînantes.

L'épiderme recouvre une écorce de douze assises de tissu fondamental méatique à parois un peu épaissies d'aspect collenchymateux et couvertes de ponctuations simples (fig. 17). Ces mêmes caractères se retrouvent dans le tissu fondamental interne. — La gaîne mécanique est formée de deux ou trois assises de cellules

épaissies, un peu plus étroites que les voisines et sans méats intercellulaires. — Tout le tissu fondamental (interne et externe) est bourré d'amidon.

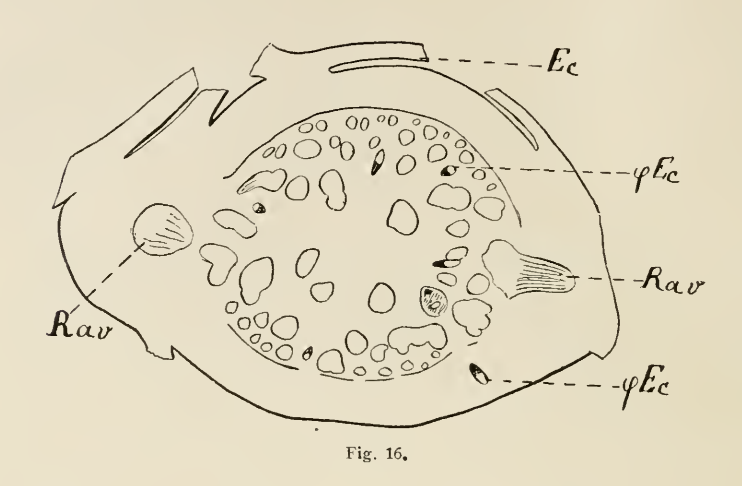


Fig. 16.

Les faisceaux sont distribués de manière que les plus forts se trouvent plus intérieurs, les plus grêles étant contigus à la gaîne. Ceux qui sont les mieux développés (fig. 18) diffèrent des faisceaux de la tige aérienne par le développement et les caractères de leurs éléments ligneux. Le bois de ces faisceaux comprend en effet: 1° des éléments trachéens étroits *tr*, à parois épaisses et colorées en jaune pâle, qui occupent la région polaire et s'étendent en une bande élargie vers le centre de figure du faisceau, et 2° des vaisseaux rayés *v* dont la lumière est plus large et dont les parois gardent une coloration blanc brillant. Ce bois se développe en un arc qui embrasse le liber, l'enfermant parfois complètement, ce qui leur donne l'aspect de faisceaux concentriques. — Ces différences entre les deux catégories d'éléments ligneux permettent de les distinguer très facilement.

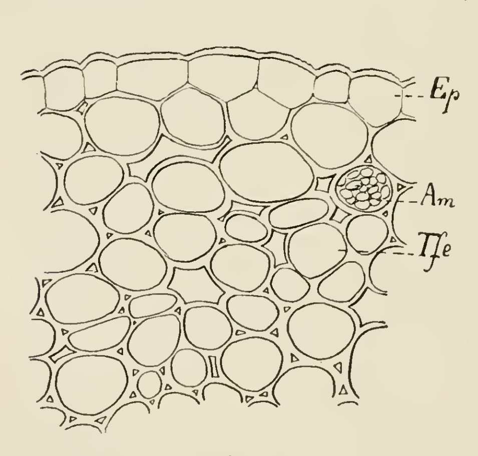


Fig. 17.

Les autres faisceaux du rhizome sont d'une part les faisceaux périphériques et d'autre part les faisceaux sortant dans les écailles. Ces derniers (*φ Ec* fig. 16) ont un bois comprenant des trachées et quelques vaisseaux rayés ou ponctués, les autres n'ont comme bois

que des vaisseaux circonscrivant plus ou moins complétement le liber.

L'insertion des racines (*Rav* fig. 16) se fait sur la plupart des faisceaux périphériques, mais jamais assez profondément pour atteindre les faisceaux intérieurs du rhizome.

Il est vraisemblable que l'aspect concentrique des faisceaux est dû dans ce rhizome aux nombreuses insertions de racines et de pousses aériennes qu'ils doivent alimenter. Les faisceaux des racines s'insèrent en général sur la région externe des masses libéro-ligneux, et le bois reste pour ainsi dire en permanence autour du liber.

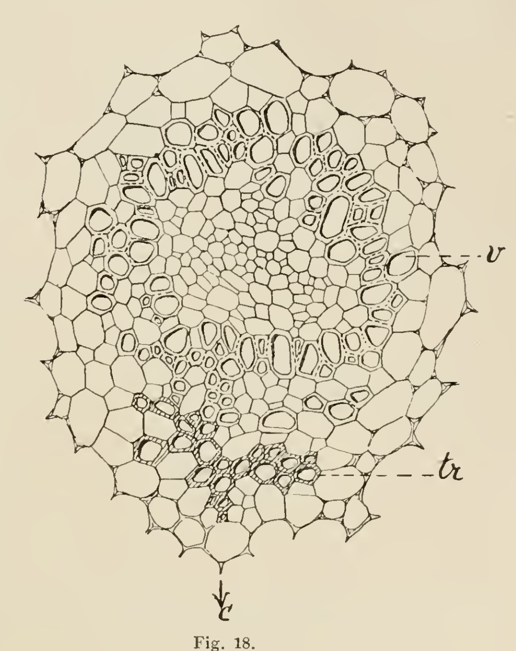


Fig. 18.

Les écailles du rhizome ont de quatre à six assises parenchymateuses homogènes entre les deux épidermes. Leurs faisceaux ont au plus cinq à huit trachées et quelques éléments libériens. — Les épidermes ne présentent pas de poils.

Comparativement à la tige aérienne, les caractères anatomiques suivants différencient le rhizome: 1° Ecorce plus épaisse, 2° tissu fondamental à parois épaissies, collenchymateuses et ponctuées, 3° réserve d'amidon, 4° disposition concentrique de la plupart des faisceaux, dont le bois se différencie en un groupe antérieur de trachées et un arc ou un cercle de vaisseaux rayés.

§ 4. La feuille.

La feuille des *Uvularia* est perfoliée, ses dimensions varient suivant le niveau; sa largeur dans la région moyenne du limbe est de 2 cm à 3 cm, sa longueur de la base à la pointe est de 4 à 6 cm. Le limbe est parcouru par des nervures dont la plus forte est la médiane, deux autres plus faibles parcourant chacune des deux moitiés du limbe; les intervalles séparant ces cinq nervures principales sont vascularisés par des faisceaux grêles formant un système parallèle, dont les éléments sont reliés transversalement par des ramifications perpendiculaires. Les terminaisons de nervures en pointe libre sont rares. La feuille est glabre.

Une section transversale du limbe montre dans la nervure médiane (fig. 19), un faisceau unipolaire normal bordé en avant et

en arrière par un arc collenchymateux, le bois et le liber sont formés d'éléments étroits.

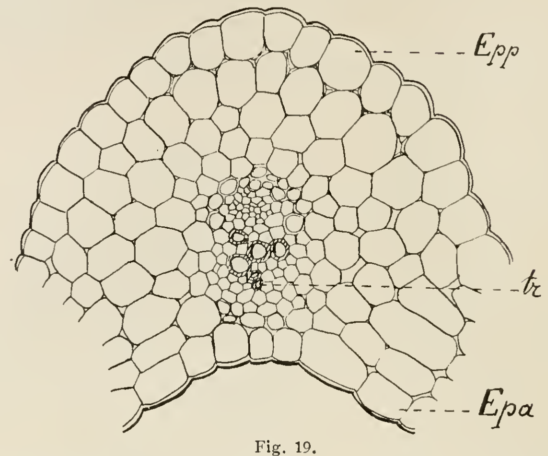


Fig. 19.

Dans l'intervalle des nervures, le limbe comprend quatre assises parenchymateuses entre les deux épidermes, trois assises

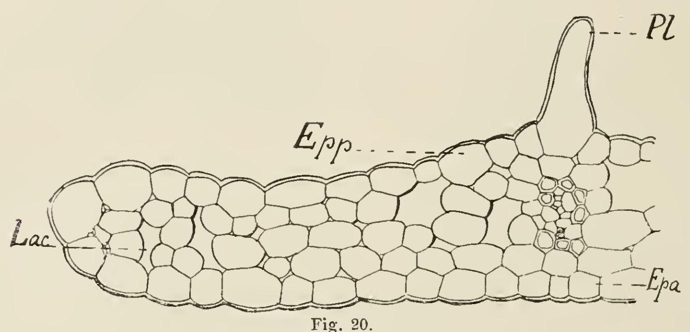


Fig. 20.

seulement et même deux le long du bord (fig. 20). Toutes les cellules de ce parenchyme renferment des grains de chlorophylle; il n'y a pas différenciation de parenchyme en palissade.

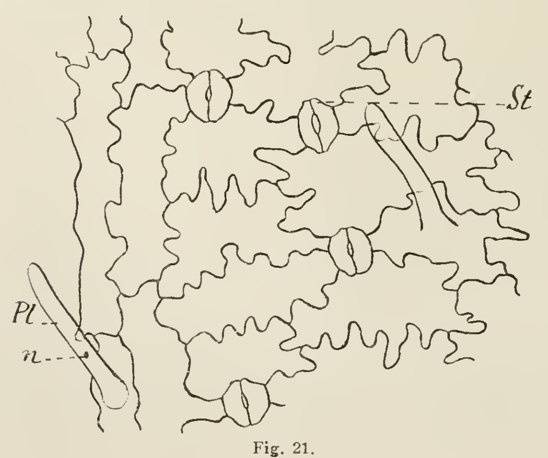


Fig. 21.

Les épidermes sont composés de cellules protégées par une cuticule peu épaisse, et dont les parois latérales sont fortement sinueuses (fig. 21). Les stomates, un peu enfoncés au-dessous de la surface, sont loca-

lisés sur l'épiderme inférieur, sur lequel on trouve en outre des poils formés par simple prolongement des cellules sans cloisonnements. Ces poils sont surtout nombreux sur le parcours des nervures. Les cellules épidermiques, dans les parties qui recouvrent les nervures, ont leurs parois latérales moins sinueuses; sur les grosses nervures les sinuosités disparaissent même complétement (fig. 22).

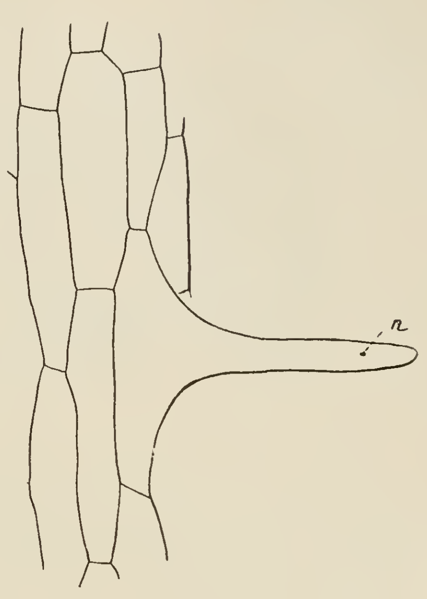


Fig. 22.

§ 5. La racine.

Le rhizome des *Uvularia* émet, principalement sur sa face inférieure, de nombreuses racines, très rarement ramifiées et toujours dépourvues poils radicaux.

Anatomie. Sur une coupe transversale de la région moyenne de la racine adulte de l'*Uvularia grandiflora*, on observe à partir de la surface:

1° une assise pilifère dont les cellules assez volumineuses, à paroi externe bombée, ne sont jamais prolongées en poils (*Ap* fig. 23);

2° une assise sous-pilifère ou subéreuse à cellules aplaties (*As* fig. 23) tangentiellement;

3° une région corticale externe d'une seule assise de cellules à parois un peu collenchymateuses contenant des raphides d'oxalate de calcium (*Ar* fig. 23);

4° une région corticale interne comprenant de douze à quinze assises de cellules avec méats;

5° une gaîne dont les cellules sont épaissies sauf, en général, en face des pôles ligneux (fig. 24);

6° une assise péricambiale ou rhizogène dont les cellules sont souvent épaissies en face des massifs libériens (fig. 24);

Fig. 23.

7° un faisceau à six pôles ligneux dont les trachées sont entourées de fibres lignifiées, le bois se continuant par des vaisseaux qui s'appuient contre une masse centrale de fibres

primitives lignifiées (fig. 24). — La lignine imprègne aussi les parois des cellules de l'assise subéreuse, qui ne sont pas épaissies.

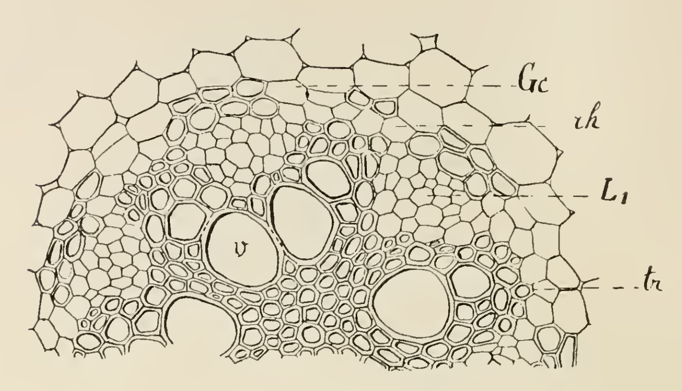


Fig. 24.

On observe de l'amidon à l'état de grains simples, vaguement trigones dans la zone interne de l'écorce. L'amidon manque dans les trois assises superficielles. On voit par contre de l'oxalate de calcium à l'état de courtes raphides dans la plupart des cellules de l'assise sous-jacente à l'assise subéreuse (*Ar* fig. 23). — Les noyaux cellulaires, en forme de lentilles biconvexes, mesurant 7 μ suivant leur petit axe, et 16 μ suivant leur diamètre, sont facilement visibles dans les éléments corticaux. Le protoplasme qui remplit les interstices séparant les grains d'amidon a naturellement une structure alvéolaire, visible surtout lorsque l'amidon a été enlevé par le rasoir dans les parties minces des coupes.

C'est dans le tissu cortical interne des racines adultes que s'accumule la réserve amylacée; tandis que l'assise pilifère et l'assise sous-jacente (subéreuse) sont plus ou moins déformées et aplaties dans ces racines, la troisième assise (*Ar* fig. 23) qui représente à elle seule la zone corticale externe, persiste sans déformation et constitue un revêtement protecteur, que la présence de raphides dans ses cellules rend encore plus efficace.

§ 6. Caractères morphologiques et anatomiques des Uvularia.

Au point de vue morphologique, les *Uvularia* sont caractérisés par un rhizome écailleux très rameux et couvert de nombreuses racines, par des tiges dressées terminées par des fleurs et portant des feuilles distiques perfoliées.

Anatomiquement, la tige présente des faisceaux assez nombreux, dont les plus gros sont les plus intérieurs et fournissent les faisceaux foliaires principaux, les faisceaux les plus grêles de la périphérie fournissant les faisceaux supplémentaires ou marginaux des feuilles.

Le tissu fondamental cortical se compose de deux ou trois assises seulement.

Le point de végétation de la tige n'a pas de sommet propre à l'axe, la tige ne se continuant pas au-dessus de la dernière feuille. Les faisceaux se différencient indépendamment dans une masse de tissu neutre qui devient le tissu fondamental. Après la différenciation des premiers faisceaux, on voit se constituer à la périphérie de la tige, une zone de plusieurs assises cellulaires caractérisée par les cloisonnements plus actifs de ses éléments qui formeront finalement la gaîne mécanique. — Ce sont les éléments du tissu fondamental interne qui prennent les premiers leurs caractères définitifs, le tissu fondamental externe ne cessant de se cloisonner que bien plus tard.

Le rhizome se distingue de la tige par un tissu cortical plus épais comprenant une douzaine d'assises cellulaires, et par des parois cellulaires collenchymateuses et ponctuées; toutes les cellules du tissu fondamental sont gorgées d'amidon en grains simples ovoïdes. — Beaucoup des faisceaux du rhizome comportent un bois antérieur formé de trachées, et un bois postérieur disposé en un arc en avant du liber ou l'entourant complètement. Les faisceaux présentent dans ce dernier cas la structure concentrique, due probablement aux nombreuses insertions des faisceaux des tiges aériennes et des racines.

Les feuilles reçoivent de la tige des faisceaux de deux sortes: trois foliaires principaux et un nombre variable de petits faisceaux intercalaires ou marginaux.

La racine a une structure normale, les cellules de la gaîne ne sont pas épaissies en face des pôles ligneux du faisceau. On trouve dans l'assise sous-jacente à l'assise subéreuse des raphides courtes en paquets, qui peuvent protéger la racine contre l'attaque des Gastéropodes.

Les caractères des *Uvularia* les rapprochent des genres *Gloriosa* et *Littonia*, dont ils diffèrent morphologiquement par une spécialisation moins accusée de leur appareil végétatif. En effet la partie souterraine est un rhizome au lieu d'être un tubercule, et la tige aérienne est dressée, grêle et peu élevée, tandis qu'elle est très longue et porte de nombreuses feuilles à vrilles terminales chez les deux Uvulariées tubéreuses que j'ai étudiées antérieurement. Cette moindre différenciation morphologique des Uvulariées rhizomateuses coïncide avec une moindre complication anatomique. La trace foliaire comprend bien encore des faisceaux de deux sortes provenant de deux régions distinctes de la tige, mais les deux systèmes de faisceaux de l'axe répondant à cette double origine des faisceaux foliaires sont moins nettement définis.

Les *Uvularia* peuvent en conséquence être regardés comme des Uvulariées moins spécialisées que les *Gloriosa* et les *Littonia*, et cette moindre spécialisation se traduit par des caractères les uns morphologiques, les autres anatomiques.

Chapitre deuxième.
Genre Tricyrtis.

Tricyrtis hirta Hook.

§ 1. Morphologie.

La plante adulte forme des touffes de rameaux dressés qui s'enfoncent dans le sol par leur partie inférieure amincie. Celle-ci (fig. 25) se compose de cinq ou six segments formant ensemble une portion souterraine longue de quelques centimètres, sur laquelle s'insèrent à chaque nœud une écaille,[1]) des racines et un rameau

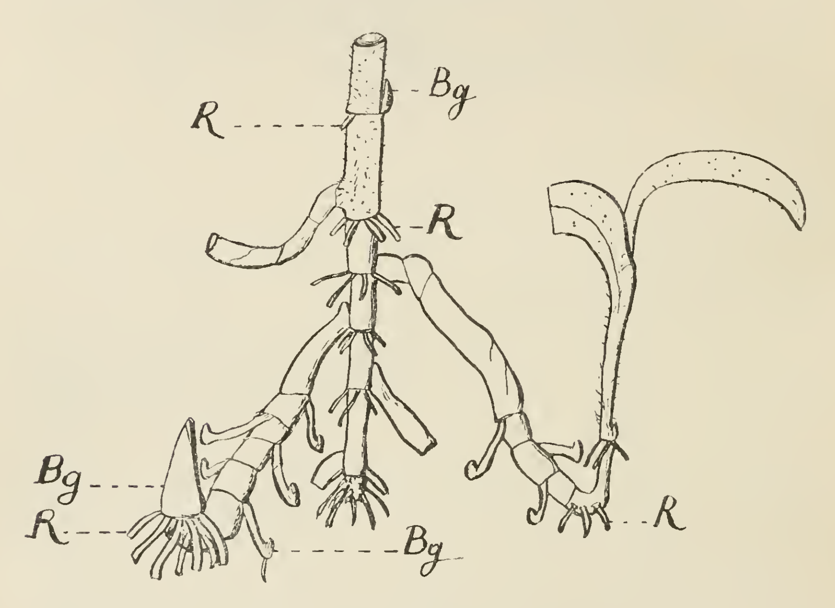


Fig. 25.

axillaire qui, au lieu de se développer pour gagner la surface du sol, descend obliquement pour enfoncer son bourgeon à peu près au niveau de la terminaison inférieure de la tige. Chacune de ces ramifications descendantes souterraines débute, à son insertion sur la tige mère, par un entrenœud plus grêle que les suivants; elle porte à chaque région nodale une écaille mince, souvent en partie détruite, dont la pointe se trouve fréquemment rebroussée vers le haut (c'est-à-dire vers l'insertion de la branche) par suite du frottement subi par l'organe dans sa descente à travers le sol. Le bourgeon terminal de la branche descendante se redresse

[1]) Comme les feuilles, les écailles sont alternes et disposées suivant le cycle $^1/_2$.

verticalement, il est entouré à l'automne par des écailles qui lui forment une enveloppe conique,[1]) et sa base donne insertion à une couronne de racines.

Dans l'aisselle des écailles de la région moyenne des branches descendantes, on voit souvent se produire d'autres branches grêles qui se développent en s'enfonçant d'abord dans le sol et en redressant leur bourgeon terminal (fig. 25).

Tandis que le bourgeon des branches descendantes de premier ordre se développe en une tige aérienne florifère au printemps suivant, les petits bourgeons des ramifications souterraines de second ordre ne produisent que des tiges aériennes feuillées.

Les parties souterraines de la plante sont glabres, tandis que les tiges et les feuilles aériennes sont rendues hirsutes par de longs poils.

A la base de chaque tige dressée, la région nodale qui est placée au raz du sol produit encore une branche axillaire descendante, et des racines. Les nœuds qui se présentent ensuite sur la tige aérienne portent des feuilles engaînantes séparées par des entrenœuds dont la longueur varie de 1 à 4 cm. A partir du sixième nœud de la tige aérienne, la longueur des entre-nœuds est constamment égale à 2 cm. C'est dans cette région que se produit la ramification de la tige aérienne; les rameaux axillaires inférieurs sont les plus développés, ils portent six ou sept feuilles et peuvent atteindre quinze centimètres de long.

Les fleurs sont portées par les ramifications supérieures des tiges dressées; les pédoncules floraux, qui sont uniflores, naissent dans l'aisselle de feuilles ou de petites bractées insérées sur ces ramifications. L'ensemble des fleurs constitue vers le haut de la plante des inflorescences en grappes comprenant chacune de 3 à 6 fleurs. Dans nos cultures, la plante passe la bonne saison en plein air; elle entre en repos à l'automne au retour du froid sans avoir pu mûrir ses graines, car les fleurs n'apparaissent au plus tôt qu'au début de l'automne. La partie aérienne de la plante est détruite dans le cours de l'hiver, et au printemps chacun des bourgeons terminaux des branches souterraines descendantes se développe en une tige dressée dont la région inférieure est souterraine.

En somme le mode de végétation du *Tricyrtis hirta* est très simple: la plante produit chaque année des tiges dressées dont la région inférieure souterraine porte des ramifications rhizomateuses descendantes, qui se terminent par des bourgeons redressés. Ce sont ces bourgeons qui donneront les tiges aériennes de l'année suivante.

§ 2. La tige.

La tige aérienne est entièrement recouverte de poils raides qui lui donnent un aspect hérissé. Les feuilles sont disposées

---

[1]) Voir Massart, J., Comment les plantes vivaces maintiennent leur niveau souterrain, comment elles sortent de terre au printemps. Bruxelles 1903. (Bull. Jard. bot. Etat. Vol. I. Fasc. 4.)

sur cette tige suivant le cycle $^1/_2$, leur base est embrassante, il n'y a pas de gaîne.

Histologie. Une section transversale de la tige de la plante adulte montre (fig. 26 à 29):

1° Epiderme *Ep* formé de cellules inégales, recouvertes d'une cuticule peu épaisse.

2° Assise sous-épidermique collenchymateuse.

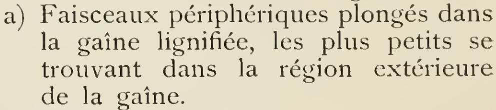
3° Tissu fondamental externe *Tfe* comprenant de six à huit assises de cellules à parois minces laissant entre elles des méats ou des lacunes aérifères, et dont l'allongement vertical est égal à deux ou trois fois le diamètre transversal.

4° Gaîne mécanique *Gc* de quatre à six rangs de cellules à parois épaissies et lignifiées, dont la longueur est six fois plus grande que le diamètre mesuré sur la coupe transversale.

5° Tissu fondamental interne *Tfi*, faisant suite à la gaîne et la doublant vers l'intérieur; ce tissu est formé de cellules plus larges et moins longues que celles de la gaîne; les parois sont encore un peu épaissies.

6° Tissu fondamental interne à parois minces; les cellules de cette région sont à peu près isodiamétriques, le plus souvent un peu plus allongées parallèlement à l'axe, elles laissent entre elles de petits méats intercalaires. Elles renferment de l'amidon en gros grains composés, de 8 à 10 μ de diamètre.

7° Les faisceaux peuvent être classés en deux catégories:



a) Faisceaux périphériques plongés dans la gaîne lignifiée, les plus petits se trouvant dans la région extérieure de la gaîne.

b) Faisceaux intérieurs séparés de la gaîne par du tissu fondamental à parois minces et formant deux cercles plus ou moins réguliers de faisceaux qui sont les plus grands et les mieux différenciés.

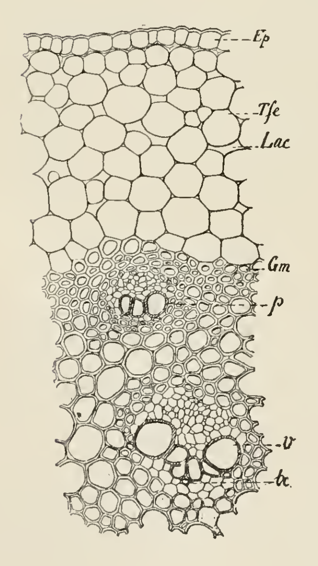


Fig. 26.

Les petits faisceaux périphériques (*p* fig. 26), complètement entourés par les éléments de la gaîne, ne présentent pas de trachées, leur partie antérieure est constituée par des fibres primitives généralement épaissies; le bois est représenté par une bande de vaisseaux rayés occupant toute la largeur du faisceau, le liber par des éléments grillagés peu élargis accompagnés de cellules annexes, sans fibres. Les éléments libériens les plus anciens situés dans la région postérieure du faisceau ont un aspect collenchymateux.

Les faisceaux intérieurs sont les plus différenciés. Chacun d'eux comprend (fig. 27) des fibres primitives antérieures, puis

des trachées souvent écrasées ou déformées par la croissance des éléments voisins; en arrière des trachées on trouve des vaisseaux rayés disposés suivant deux bandes qui longent les bords droit et gauche du faisceau, et dont les plus grands sont les plus éloignés des trachées. Ces bandes ligneuses contournent la masse libérienne dont les éléments comprennent des cellules grillagées et de petites cellules annexes. La partie la plus ancienne du liber est représentée par des cellules devenues collenchymateuses.

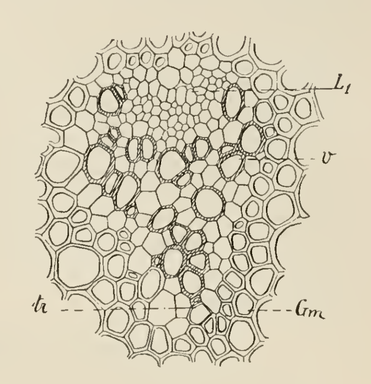


Fig. 27.

Distinction de divers ordres de faisceaux. — Sur une section transversale pratiquée à la base d'un entrenœud quelconque n, il est facile de voir que les faisceaux intérieurs sont disposés symétriquement par rapport à un diamètre antéro-postérieur passant par les faisceaux médians des feuilles insérées aux nœuds n et $(n+1)$.

C'est une règle générale que les éléments vasculaires des faisceaux d'une tige sont d'autant plus étroits que les faisceaux sont plus près de leur sortie comme foliaires. La tige du *Tricyrtis hirta* est un bon exemple de cette manière d'être. A un niveau donné, sous le nœud n, les faisceaux intérieurs les plus rapprochés de la gaîne ont les vaisseaux les plus petits, ce sont ceux qui sortiront les premiers, c'est-à-dire au nœud n. Les faisceaux les plus intérieurs (qui sortiront au nœud $(n+1)$) viennent ensuite avec des vaisseaux de largeur moyenne, tandis que les faisceaux intercalés entre les deux rangs précédents ont les vaisseaux les plus larges parmi tous les faisceaux intérieurs; ces faisceaux ne sortiront qu'au nœud $(n+2)$. Certains d'entre eux ont leur liber complètement entouré par les vaisseaux (fig. 28). Mais c'est dans les faisceaux du cercle externe encore engagés dans la gaîne que nous voyons les plus gros vaisseaux. Ces

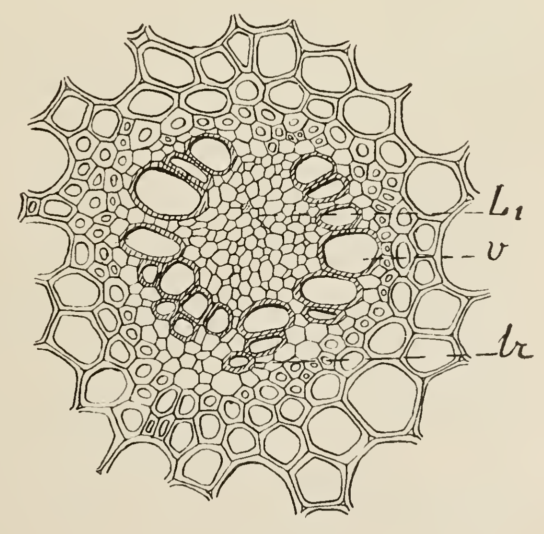


Fig. 28.

faisceaux sont en outre caractérisés par l'absence de trachées, ce sont en effet des masses libéro-ligneuses apolaires dont le liber est normal, mais dont le bois ne s'est différencié que tardivement. Ces masses représentent les terminaisons inférieures de faisceaux foliaires: si en effet on suit leur parcours en montant, on les voit sortir de la gaîne pour se rapprocher graduellement de l'axe de la tige, les trachées apparaissant dans les faisceaux dès qu'ils se détachent de la gaîne. Dans leur course, ces faisceaux se trouvent successivement dans les divers cercles de faisceaux intérieurs, et, lorsqu'ils ont atteint le cercle interne, ils sont caractérisés comme faisceaux foliaires, leurs vaisseaux s'étant graduellement rétrécis. Donc un faisceau parti de la gaîne gagne le cercle moyen, puis le cercle interne, pour en sortir comme faisceau foliaire se dirigeant rapidement vers le dehors et ne traversant la gaîne qu'au niveau de la région nodale.

I. Parcours des faisceaux dans la tige.[1])

Une trace foliaire comprend cinq faisceaux principaux provenant des faisceaux intérieurs et deux ou quatre faisceaux marginaux provenant du cercle externe et qui ne sont individualisés qu'à peu de distance du nœud où ils sortent. En pratiquant une section transversale un peu au-dessous d'un nœud donné n on distingue facilement (fig. 29) les 5 faisceaux principaux de la feuille F_n à l'étroitesse relative de leurs vaisseaux et à leur proximité de la gaîne, ces faisceaux occupent les sommets d'un pentagone régulier, le faisceau median M_n étant le plus rapproché de la gaîne. Les autres faisceaux principaux de la feuille F_n sont à droite $1\,D_n$ et $2\,D_n$, à gauche $1\,G_n$ et $2\,G_n$. Les cinq faisceaux foliaires principaux de la feuille $F_{(n+1)}$ occupent les sommets d'un autre pentagone, intérieur au premier, et dont les sommets alternent avec ceux du précédent. Les trois faisceaux $M_{(n+1)}$, $1\,G_{(n+1)}$ et $1\,D_{(n+1)}$ sont déjà individualisés et ne subiront plus de changement avant leur sortie. Les deux faisceaux $2\,G_{(n+1)}$ et $2\,D_{(n+1)}$ ne seront distincts qu'au-dessus du nœud n; à ce niveau en effet le faisceau $M_{(n+2)}$ se forme par la réunion dans le plan de symétrie de deux branches issues des faisceaux $2\,G_{(n+1)}$ et $2\,D_{(n+1)}$. — La trace foliaire de $F_{(n+2)}$ est représentée à ce niveau

---

[1]) Chaque feuille embrasse une circonférence entière, elle reçoit de la tige onze faisceaux, savoir:

1o un faisceau médian M,

2o deux faisceaux latéraux principaux sortant de la tige sans dichotomie $1\,G$ et $1\,D$,

3o deux faisceaux latéraux principaux divisés chacun en deux moitiés avant leur sortie, celui de gauche $2\,G$ donnant $2\,Gg$ et $2\,Gd$, celui de droit $2\,D$ donnant $2\,Dg$ et $2\,Dd$;

4o deux faisceaux marginaux divisés à leur sortie dans l'écorce m et m' sur chaque bord.

A la base de la gaîne d'une feuille moyenne, on a donc les faisceaux disposés comme suit à partir du bord gauche:

m', m, $2\,Gg$, $2\,Gd$, $1\,G$, M, $1\,D$, $2\,Dg$, $2\,Dd$, m, m'.

Il n'y a donc pas de faisceaux supplémentaires, c'est à dire de faisceaux grêles intercalés entre les faisceaux principaux et provenant de la tige.

Le nombre des faisceaux principaux est de sept au lieu de cinq dans les tiges plus fortes que celles que j'ai prises comme tiges moyennes.

(au-dessous du nœud n) par les faisceaux $1\,G_{(n+2)}$ et $1\,D_{(n+2)}$, le faisceau $M_{(n+2)}$ ne se formant qu'au nœud n comme nous venons de le voir, et les foliaires $2\,G_{(n+2)}$ et $2\,D_{(n+2)}$ se trouvant encore

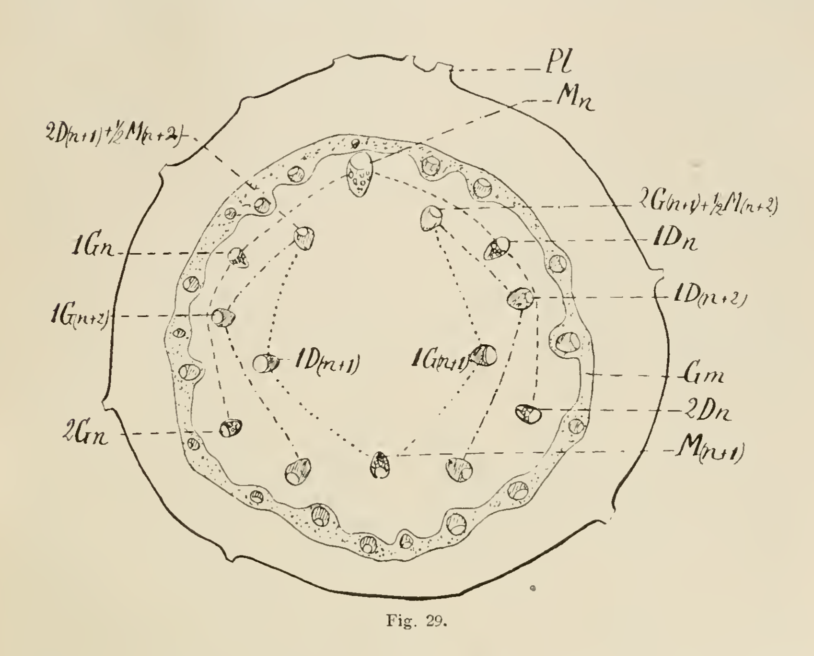


Fig. 29.

unis aux deux moitiés du faisceau $M_{(n+3)}$. Donc à un niveau donné, dans l'entrenœud n par exemple, trois traces foliaires sont représentées, la première par ses cinq faisceaux principaux, la seconde par trois faisceaux et la troisième par deux faisceaux, et l'on peut reconnaître ces dix faisceaux foliaires à leur aspect particulier et à leur répartition.

La description qui précède nous permet de faire les remarques suivantes:

1° Un faisceau médian n'est individualisé que deux entrenœuds au-dessous de sa sortie. Les faisceaux latéraux $2\,L$ ne sont formés qu'au nœud au-dessous de leur sortie. Les faisceaux latéraux $1\,L$ sont parmi les faisceaux d'une trace ceux qui sont individualisés le plus tôt (fig. 30).

2° Deux traces foliaires successives sont en relation par l'origine commune des faisceaux latéraux extrêmes de l'une des traces et du faisceau médian de la trace suivante (fig. 30).

3° Les faisceaux d'une trace foliaire viennent de la région périphérique, s'avancent vers l'axe de la tige et retournent vers la surface pour s'adosser à la gaîne qu'ils franchissent presque horizontalement au nœud.

Sur la section fig. 29, les faisceaux de la feuille $F_{(n+1)}$ sont les plus intérieurs, ils sont au point de leur course le plus rapproché de l'axe; les faisceaux de la feuille $F_{(n+2)}$ récemment sortis de la gaîne, jalonnent un contour pentagonal plus extérieur;

quant aux faisceaux de la feuille F_n, ils se sont rapprochés de la gaîne pour sortir dans la feuille.

Fig. 30.

Au niveau d'une région nodale, la plupart des faisceaux périphériques forment par leur réunion de grandes masses anastomotiques dans l'intervalle des faisceaux sortants, de sorte que tous les faisceaux périphériques compris entre deux sortants soient en contact latéralement. Avant de se toucher, presque tous ces faisceaux, et en tout cas les plus importants, prennent la structure de faisceaux concentriques, le bois enveloppant le liber. Il en résulte, pour la masse anastomotique, un aspect très compliqué. Lorsque cette masse se fragmente au-dessus du nœud, on voit se produire de nouveaux faisceaux qui remplaceront ceux de cette région qui vont se rapprocher du centre pour devenir foliaires. — Souvent aussi un certain nombre de faisceaux intérieurs prennent au niveau du nœud la structure concentrique, soit qu'ils fournissent une insertion aux faisceaux du bourgeon, soit qu'ils émettent une ramification qui les relie à certains faisceaux périphériques.

Si l'on suit en descendant les faisceaux d'une trace foliaire, on peut, d'après ce qui précède, décrire ce parcours de la manière suivante: Le faisceau médian M_n franchit la gaîne au nœud n et se dirige ensuite en descendant vers le centre de la tige. A partir du nœud $(n-1)$ il se place dans le cercle interne en même temps que les faisceaux latéraux de la même trace. Un peu au-dessus du nœud $(n-2)$, ce faisceau M_n se divise en deux branches que s'écartent à droite et à gauche du plan de symétrie passant par la feuille F_n pour se réunir au-dessous du nœud $(n-2)$ aux faisceaux latéraux $2L$ de la feuille $F_{(n-1)}$. Ces faisceaux anastomotiques $(2L+M_n)$ se dirigent lentement vers la périphérie et se trouvent dans le cercle le plus extérieur des faisceaux au niveau du nœud $(n-4)$.

D'autre part un faisceau latéral $1L_n$ reste dans le cercle interne jusqu'au nœud $(n-1)$ et regagne ensuite la périphérie pour se trouver parmi les faisceaux externes au nœud $(n-3)$.

Un faisceau latéral $2L_n$ de la tige est formé par la réunion des deux faisceaux $2L_ng$ et $2L_nd$ de la feuille. Ce faisceau $2L_n$ une fois entré dans la tige va rester un entrenœud entre la gaîne et les faisceaux intérieurs pour se réunir au nœud $(n-1)$ avec

une branche du faisceau $M_{(n-1)}$, formant ainsi un massif anastomotique intérieur. Ce massif prend l'aspect d'un faisceau simple, reste ensuite un entrenœud dans le cercle interne et se dirige vers la périphérie à partir du nœud $(n-2)$ pour arriver dans le cercle externe au nœud $(n-3)$.

Les faisceaux foliaires marginaux à leur entrée dans la tige restent toujours à la périphérie, contre la gaîne et en dedans de celle-ci.

La parcours des faisceaux dans la tige du *Tricyrtis hirta* rentre donc dans le type de ces tiges de Monocotylédones dans lesquelles les faisceaux se forment à la périphérie, gagnent en montant la région centrale, et sortent ensuite dans les feuilles. La région d'origine des faisceaux est donc périphérique.

II. Insertion des bourgeons axillaires.

Après la sortie des faisceaux foliaires, on voit se produire une insertion de faisceaux gemmaires sur les faisceaux périphériques et sur les faisceaux intérieurs les plus rapprochés des foliaires sortants.

En face des faisceaux marginaux, l'insertion gemmaire peut faire défaut, mais lorsqu'elle se produit, elle ne comporte qu'un petit lobe libéro-ligneux inséré sur un faisceau périphérique voisin du faisceau qui vient de sortir. Il en est de même de l'insertion gemmaire qui se forme en face de la moitié externe des foliaires latéraux $2\,Gg$ et $2\,Dd$.

L'insertion des faisceaux du bourgeon en face des autres faisceaux foliaires (médian et foliaires latéraux $1\,G$, $1\,D$, $2\,Gd$ et $2\,Dg$) se fait, non-seulement sur les faisceaux périphériques ou intérieurs voisins du sortant, mais encore sur le sortant lui-même. En effet les foliaires en question ne sortent pas en entier; comme chez la plupart des Monocotylédonées étudiées à ce point de vue, chacun des sortants émet en franchissant la gaîne mécanique, deux lobes latéro-postérieurs qui restent dans la tige où ils s'unissent aux faisceaux périphériques voisins. Rappelons d'ailleurs qu'à ce niveau la plupart des faisceaux périphériques sont unis entre eux et forment de grandes masses anastomotiques. C'est sur ces masses que viennent se jeter les lobes séparés des foliaires, et que l'on voit se produire l'insertion des lobes gemmaires ainsi reliés plus ou moins complètement aux sortants. En même temps encore, certains faisceaux intérieurs prennent l'aspect de massifs concentriques à bois externe, par suite de l'insertion sur leur région postérieure de lobes destinés au bourgeon, ces lobes prenant en outre contact avec les faisceaux périphériques avant de sortir. — Parmi les faisceaux intérieurs qui contribuent à l'insertion d'un bourgeon axillaire Bg_n de la feuille F_n, citons les deux faisceaux qui vont former le médian $M_{(n+2)}$, les faisceaux latéraux $1\,L_{(n+2)}$ et $1\,L_{(n+1)}$. Les faisceaux d'un bourgeon donné Bg_n sont donc en relation avec les faisceaux périphériques de la tige, avec les faisceaux principaux de la feuille F_n, avec les faisceaux latéraux de la feuille $F_{(n+1)}$ et avec les masses qui formeront le médian et les latéraux de la feuille $F_{(n+2)}$. Cette insertion gemmaire est donc très complexe.

Une fois dans le tissu fondamental externe, les lobes libéro-ligneux qui forment l'insertion du bourgeon constituent par leur réunion, une ceinture gemmaire oblique ouverte en arrière (c'est-à-dire vers les bords de la feuille) et montant obliquement vers l'aisselle de la feuille. Les lobes gemmaires qui s'insèrent en face des faisceaux marginaux sont les premiers formés, ils contournent la gaîne en se dirigeant presque horizontalement vers le bourgeon, se joignent en passant aux lobes insérés en face des faisceaux latéraux, pour s'unir enfin aux fascicules insérés en face du foliaire médian. Là ces diverses masses forment une couronne libéro-ligneuse elliptique, qui se fragmente bientôt en nombreuses petites masses, qui sont les faisceaux du bourgeon axillaire.

III. Différenciation des tissus de la tige.

Etude du bourgeon d'une pousse aérienne.

Lorsque la pousse vient émerger à la surface du sol, le sommet végétatif du bourgeon est abrité au fond d'un puits bordé par les bases des premières feuilles déjà formées et par les jeunes feuilles en voie de développement. Les insertions de celles-ci sont très rapprochées l'une de l'autre.

La section transversale du point de végétation au-dessus de l'insertion de la dernière feuille (fig. 31) a un contour circulaire, elle intéresse la partie terminale de la tige qui se prolonge au dessus de la feuille supérieure comme un cône bien individualisé. Cette section montre dans toute son étendue des cellules de dimensions variables, jeunes et en voie de cloisonnement actif, parmi lesquelles on ne distingue pas d'assise superficielle différenciée en dermatogène; on ne voit d'ailleurs pas davantage de trace de faisceaux, ni de délimitation en écorce et système central.

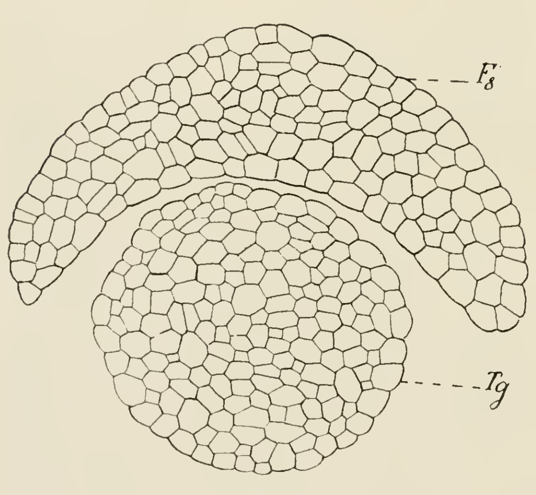


Fig. 31.

Dans l'entrenœud qui porte la dernière feuille F_8, la section transversale (fig. 32) a un diamètre à peu près double de la section ci-dessus. La surface est occupée par un dermatogène bien caractérisé et les tissus intérieurs forment un méristème primitif homogène dont les cellules sont toutes en voie de cloisonnement.

Les faisceaux ne s'individualisent que plus bas, dans l'entrenœud 7 (fig. 33), à l'état de massifs de section circulaire formés par des cellules plus étroites que celles du tissu environnant et qui sont la continuation des faisceaux de la feuille supérieure. Le mieux caractérisé de ces faisceaux est le médian M_7, mais il est encore au stade procambial. Le dermatogène est bien différencié, il est séparé du bord externe de chacun des faisceaux par deux ou trois assises de cellules qui représentent le tissu cortical ou tissu fondamental externe en voie de cloisonnement. C'est à ce même état que l'on trouve le tissu central et celui qui sépare les fais-

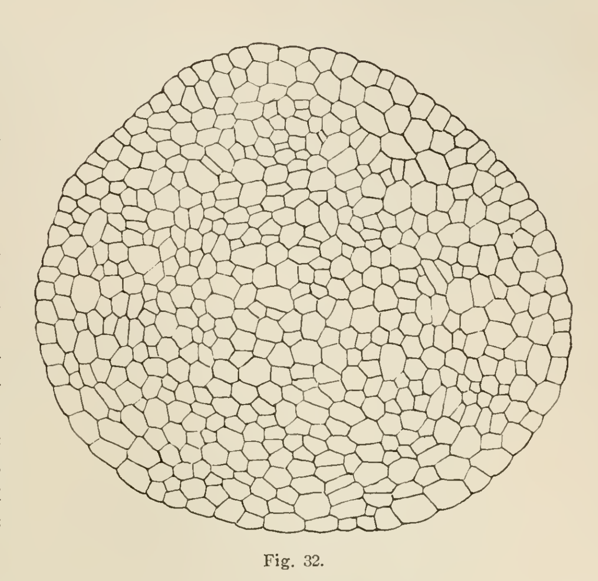


Fig. 32.

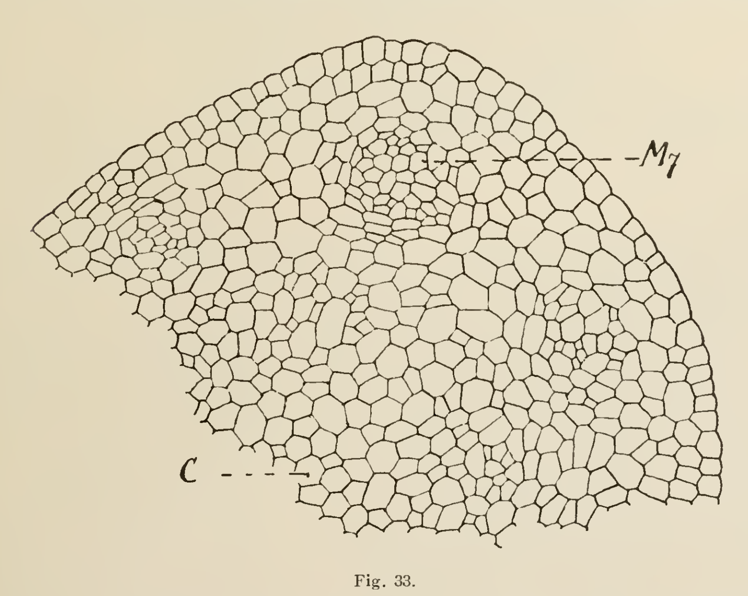


Fig. 33.

ceaux. — En effet, au moment où apparaissent les premiers faisceaux, le tissu qui les réunit n'est pas encore du tissu

fondamental définitif, mais une masse plus comparable au méristême primitif, puisqu'elle continue ses cloisonnements et que d'autres faisceaux pourront plus tard s'y différencier.

Si nous étudions une section transversale de la tige un segment plus bas, dans l'entrenœud 6, en limitant l'examen au secteur qui présente les mêmes faisceaux que celui représenté ci-dessus, nous voyons que (fig. 34) les faisceaux sont séparés de la surface par une couche épaisse de tissu fondamental externe et que le tissu fondamental interne se compose d'éléments qui sont les plus grands de la section, ce sont d'ailleurs ceux qui vout cesser de se cloisonner les premiers. Les faisceaux sont encore ici au stade procambial.

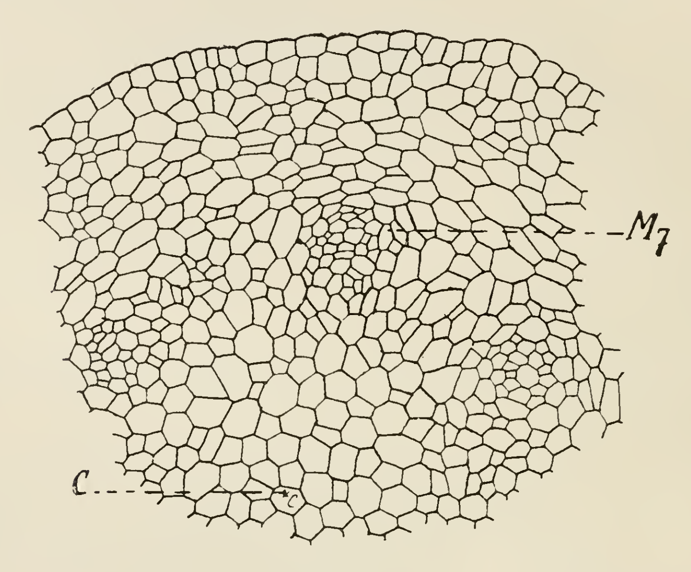


Fig. 34.

Les premières traces de différenciation libéro-ligneuse apparaissent dans les faisceaux de la feuille F_5 et dans leur prolongement inférieur dans la tige. Dans l'entrenœud 5 (fig. 35) le faisceau médian M_5 présente à la fois quelques éléments ligneux et quelques éléments libériens, tandis que les autres faisceaux sont moins différenciés, le faisceau latéral droit ayant seulement un premier élément libérien et une première trachée. A ce même niveau, les faisceaux des feuilles supérieures sont plus grêles et moins bien délimités que plus haut. — Le tissu fondamental a terminé ses cloisonnements, et ses cellules, grandissant sans se diviser, prennent des méats angulaires. Ces caractères définitifs du tissu fondamental apparaissent d'abord dans le centre de la tige, puis dans la région externe, et l'on voit, à la limite des deux régions, une zone parallèle à la surface composée de quelques assises de cellules qui sont plus étroites parce qu'elles ont continué leurs divisions et qui forment une sorte de gaîne limite

un peu confuse entre l'écorce et le tissu central. Contre cette gaîne se trouvent adossés des faisceaux procambiaux grêles en

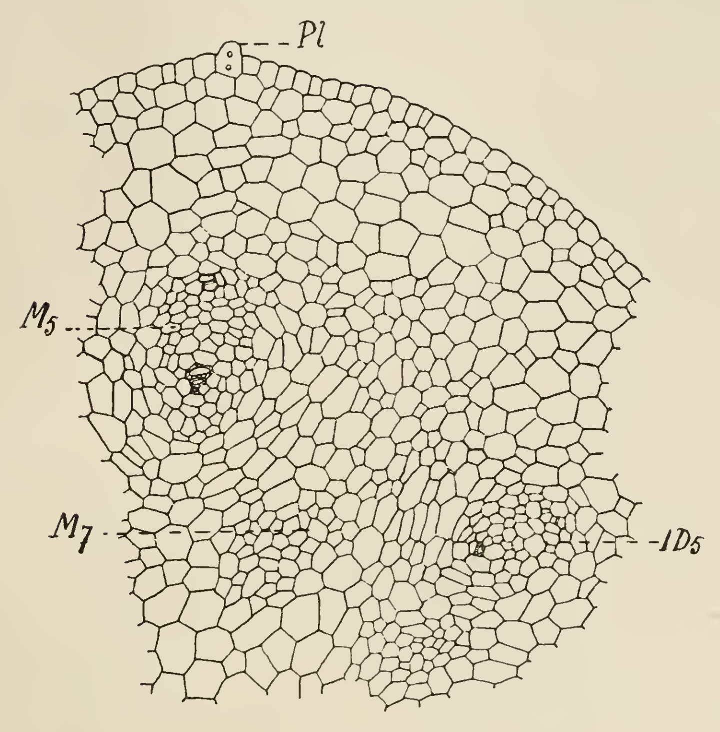


Fig. 35.

voie de différenciation. — Il est bon de noter que les assises à cloisonnements plus actifs qui formeront la gaîne ne se constituent dans la tige que très bas, au-dessous du niveau où les faisceaux foliaires ont déjà leurs pôles différenciés.

A ce niveau certains éléments épidermiques s'allongent pour donner les poils et divisent leur noyau (*Pl* fig. 35 et 36).

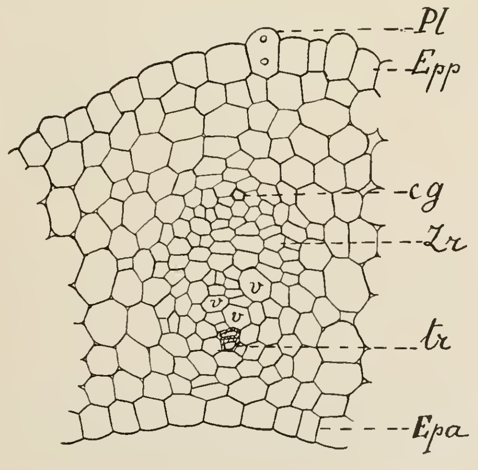


Fig. 36.

La sériation radiale des éléments primitifs des faisceaux, si visible chez la plupart des Monocotylédones à ce stade de développement, est à peine indiquée chez *Tricyrtis;* on l'observe

néanmoins nettement dans le faisceau foliaire M_5 (fig. 35) et dans les faisceaux plus étroits du limbe (fig. 36).

Dans l'entrenœud 3 (fig. 37) le faisceau le plus différencié est le foliaire médian M_3, sa région ligneuse renferme des trachées,

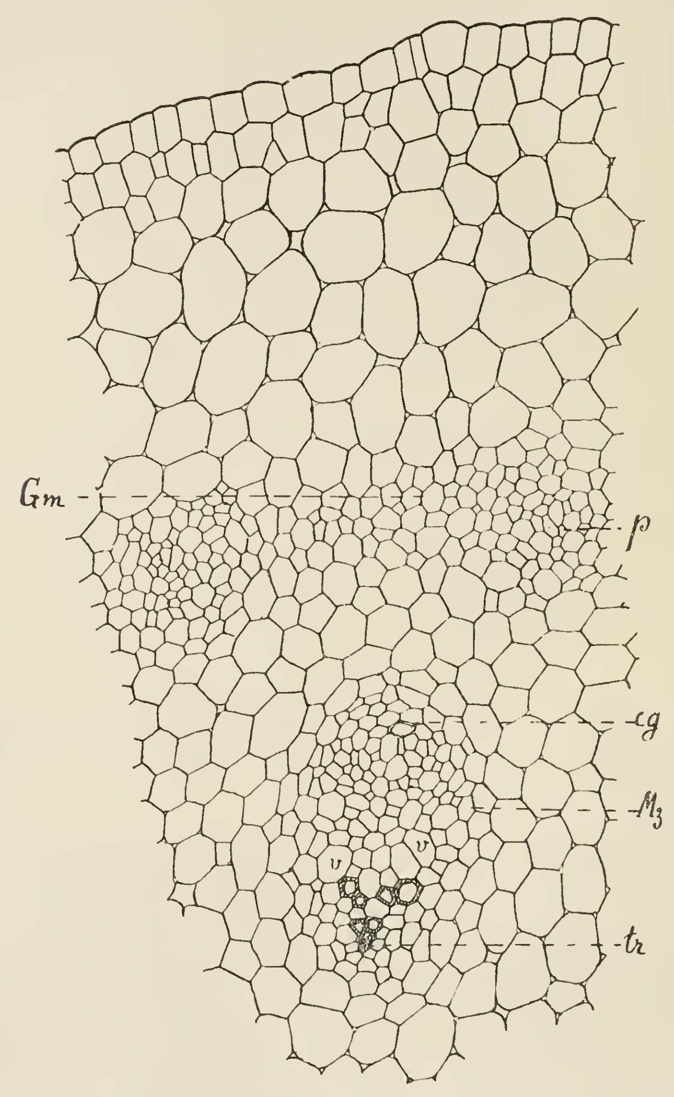


Fig. 37.

des vaisseaux déjà lignifiés et des vaisseaux v à parois encore minces et cellulosiques. Les premières trachées, déjà comprimées, sont sur le point d'être écrasées. Le liber se compose de cellules de largeur sensiblement égale, qui dérivent du recloisonnement

des éléments primitifs du faisceau; mais la zone de recloisonnement n'est pas visible à ce niveau à l'inverse des autres Uvulariées.

La future gaîne est toujours à l'état de cellules étroites à parois minces, formant une bande plus large aux points où se constituent des faisceaux périphériques, qui sont encore à ce niveau au stade procambial. Le tissu fondamental a pris à peu près son aspect définitif.

A la base de l'entrenœud 3 (fig. 38) les faisceaux périphériques, nettement délimités, ont la forme de massifs de section arrondie dont tous les éléments, à peu près semblables, se recloisonnent en tous sens. Ces faisceaux, encore au stade procambial, sont reliés latéralement par les éléments de la future gaîne qui se cloisonnent moins activement que les cellules des faisceaux.

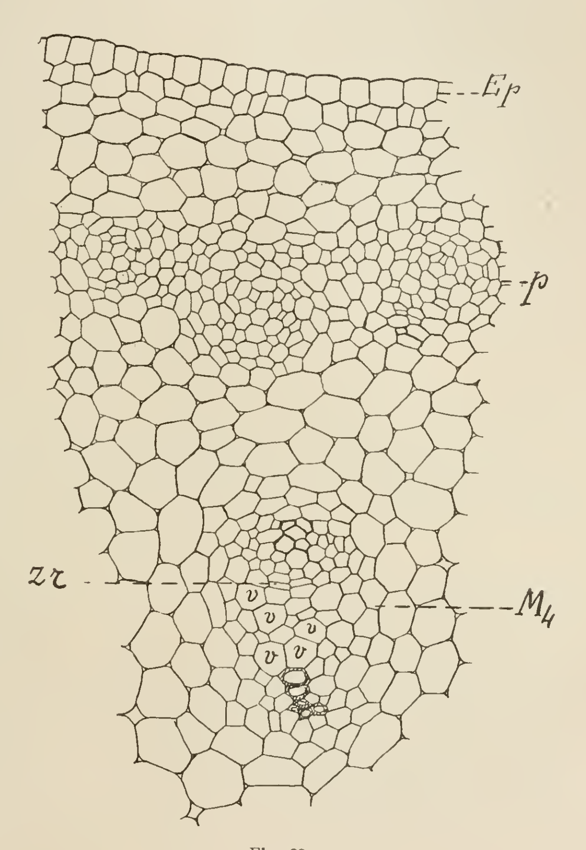


Fig. 38.

Parmi les faisceaux intérieurs de ce même niveau, le foliaire median M_4 nous montre un état intéressant de différenciation (fig. 38). Le bois et le liber gagnant des deux extrémités du faisceau vers la région moyenne, c'est dans cette région que se trouvent les éléments neutres capables de se diviser encore pour augmenter la masse des tissus du faisceau. On voit en particulier que les cellules qui formeront les vaisseaux (*v* fig. 38) se distinguent par leur largeur et qu'elles sont déjà marquées tout près de la zone de recloisonnement du faisceau qui est ici très nette, les nouvelles cloisons étant tangentielles.

La comparaison de faisceaux homologues, à la base de l'entrenœud 2 (fig. 39) et dans l'entrenœud 1 (fig. 40) nous montre des états plus avancés; les vaisseaux ligneux en voie de formation

tendent à entourer le liber d'un arc à concavité périphérique. On voit clairement par ces figures que les vaisseaux ligneux les plus récents se différencient aux dépens de cellules issues du recloisonnement des éléments moyens du faisceau.

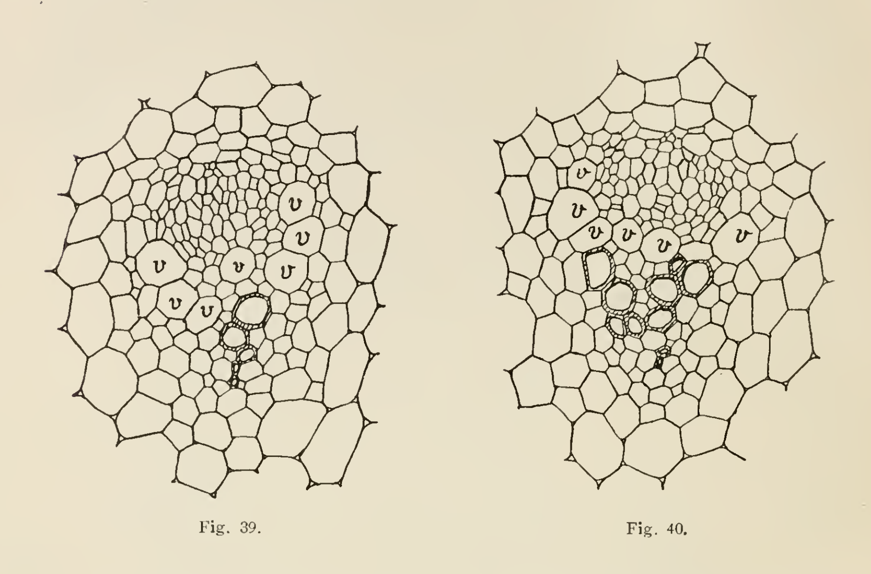


Fig. 39. Fig. 40.

Au niveau de l'entrenœud 1, les faisceaux périphériques (fig. 41) présentent, dans leur moitié interne, de larges cellules (futurs vaisseaux) formant une bande en avant de laquelle on ne voit pas de trachées. Les premiers éléments libériens sont cependant déjà différenciés. La région moyenne du faisceau est le siège de recloisonnements qui sont forcément orientés parallèlement à la surface des grandes cellules qui formeront les vaisseaux.

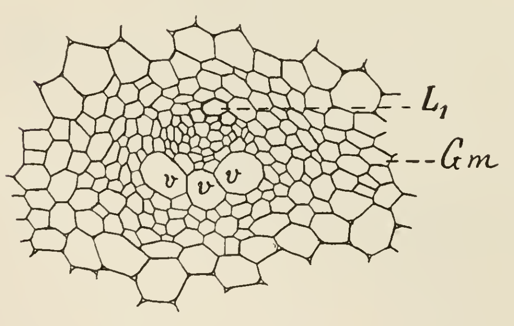


Fig. 41.

A partir de ce niveau les tissus de la tige sont constitués, leur différenciation s'achèvera par l'épaississement et la lignification des vaisseaux, et par la sclérification de la gaîne mécanique.

Remarques sur la différenciation des tissus de la tige.

La tige se termine par un cône végétatif à la surface duquel le dermatogène n'est pas différencié comme assise indépendante. Ce dermatogène se caractérise seulement au-dessous du premier nœud.

Les faisceaux n'apparaissent qu'au-dessous du deuxième nœud en descendant, leur section transversale à ce stade est arrondie.

La première trace de différenciation ligneuse n'apparaît que dans le 4e entrenœud au-dessous du sommet, et c'est aussi à ce niveau que se montre la zone de cellules plus petites qui doit plus tard former la gaîne.

La disposition radiale des éléments primitifs des faisceaux est visible au moment de l'apparition des pôles ligneux et libériens, elle est dûe au recloisonnement des éléments primitifs des faisceaux avant la différenciation. Cette zone de recloisonnement persiste jusqu'à l'achèvement de la différenciation ligneuse et les cellules qui en dérivent fournissent d'une part du liber, d'autre part du bois; la sériation des cellules est plus longtemps visible du côté du liber et elle y persiste (chez *Tricyrtis hirta)* jusqu'à la fin de la différenciation, tandis que du côté bois l'élargissement des vaisseaux trouble l'arrangement primitif.

Le tissu fondamental cortical a une origine indépendante, il résulte du recloisonnement de cellules comprises entre la marge externe des faisceaux et le dermatogène.

Les faisceaux périphériques n'ont pas de trachées, ce sont donc des masses libéro-ligneuses apolaires.

§ 3. Anatomie du rhizome.

Une section transversale pratiquée dans un entrenœud moyen d'une ramification descendante du rhizome (fig. 42), présente les tissus suivants:

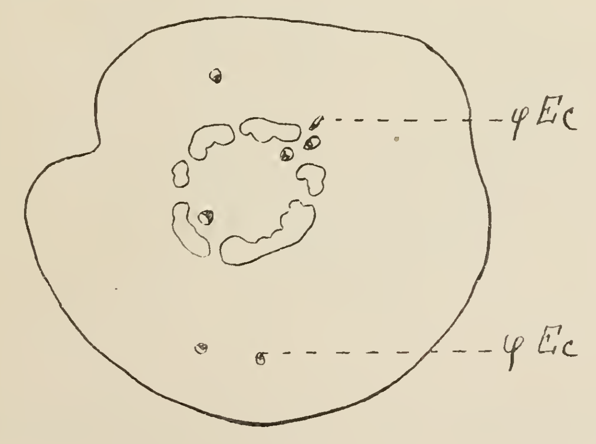


Fig. 42.

1° Epiderme formé de cellules à parois minces, de hauteur inégale.

2° Tissu fondamental externe composé de cellules à parois minces. Ces cellules laissent entre elles des méats, sauf pour les trois assises sous-épidermiques. Les dimensions des cellules décroissent assez régulièrement du dehors vers l'intérieur.

3° Système des faisceaux. — Les massifs libéro-ligneux, au nombre de dix à douze, sont placés sur une circonférence plus ou moins régulière autour d'une masse peu importante de tissu fondamental interne. Ils sont empâtés dans une bande de fibres mécaniques qui forme une zone presque continue, interrompue seulement en quelques points où les faisceaux sont plus écartés l'un de l'autre.

Ces massifs libéro-ligneux sont de deux sortes:

a) les plus grêles sont des faisceaux unipolaires simples composés d'un bois antérieur et d'un liber postérieur. Les premières trachées, c'est-à-dire l'emplacement du pôle ligneux, sont le plus souvent difficiles à retrouver par suite de leur écrasement entre les fibres primitives voisines. Les plus grands éléments ligneux sont des vaisseaux rayés dont la largeur ne dépasse pas 12 μ. Le bois n'entoure pas le liber. Ces faisceaux sont donc tout-à-fait normaux.

b) Les autres massifs, plus volumineux, sont formés des mêmes éléments, mais le liber est placé dans la concavité d'un arc jalonné par les éléments ligneux. Pour la plupart de ces massifs, le bois est distribué irrégulièrement et l'on trouve deux ou trois lames trachéennes au lieu d'une seule dans la partie antérieure. Ces caractères suffisent à prouver que ces groupes libéro-ligneux sont des massifs anastomotiques (fig. 43).

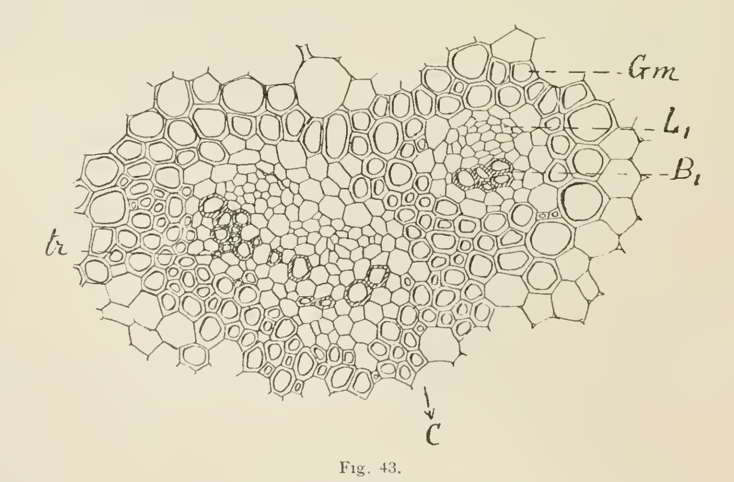


Fig. 43.

Les petits faisceaux simples décrits en premier lieu ne tardent pas, si on les suit en descendant, à se réunir à un massif anastomo-

tique voisin, tandis qu'on les voit se prolonger vers le haut par des faisceaux foliaires qui se rendent dans des écailles du rhizome.

Dans le premier entrenœud, chacune des branches descendantes du rhizome présente généralement ses faisceaux distribués assez irrégulièrement. Souvent même la symétrie de l'entrenœud paraît être celle d'un appendice, les massifs libéro-ligneux jalonnant un arc ventral ouvert du côté supérieur (fig. 44). Les bords de l'arc semblent renforcés parce qu'ils sont occupés par plusieurs faisceaux qui vont, au prochain nœud, se rendre dans la région dorsale pour compléter la couronne.

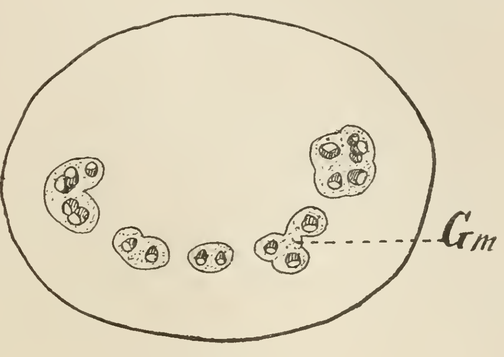


Fig. 44.

Par suite de la résistance que rencontre la branche en s'enfonçant dans le sol, la course des faisceaux qui se rendent aux écailles est souvent singulière, dans leur trajet compris entre la gaîne et la surface. Les faisceaux des écailles qui subissent les modifications en question partent de la périphérie du système, traversent la première moitié du tissu cortical en se dirigeant vers le ponit de végétation du rhizome, mais on voit se produire un brusque changement de direction et le faisceau se dirige ensuite obliquement en arrière pour sortir enfin dans une écaille.

§ 4. La feuille.

Le feuille du *Tricyrtis hirta* s'insère sur tout le pourtour de la tige et présente à sa base deux expansions en forme d'auricules embrassant la tige. Elle ne possède ni gaîne ni pétiole, et son limbe, de forme allongée, présente sa largeur maxima au niveau de son tiers inférieur; au-delà de cette région, la feuille se rétrécit graduellement jusqu'à la pointe.

La surface de la feuille est parsemée de poils dont les plus longs se trouvent le long des nervures sur la face postérieure. Sur la face supérieure au contraire, les poils sont plus courts et font presque complétement défaut sur le parcours des nervures.

Comme chez les autres Uvulariées, la feuille est symétrique et partagée en son milieu par une nervure médiane qui va de la base au sommet. Dans chaque moitié du limbe, on distingue trois nervures latérales qui sont marquées chacune par une légère rainure sur la face supérieure de la feuille et par une saillie sur la face postérieure. Les faisceaux de ces nervures principales produisent des ramifications de second ordre qui vascularisent les espaces intermédiaires, et ces ramifications sont reliées entre

elles par de nombreuses branches anastomotiques. Parmi ces dernières cependant, les plus grêles se terminent en pointe libre dans le champ des petites mailles.

Une section transversale de la nervure médiane de la feuille dans la région moyenne du limbe nous montre:

1° un épiderme antérieur formé de grandes cellules recouvertes d'une cuticule, et un peu collenchymateuses dans leur région profonde;
2° un tissu parenchymateux assez dense entourant l'unique masse libéro-ligneuse;
3° une masse libéro-ligneuse qui a la valeur d'un large faisceau unipolaire à liber composé de petits éléments, à bois comprenant des trachées et de petits vaisseaux rayés avec quelques cellules parenchymateuses.
4° un tissu fondamental composé de grandes cellules dont les parois deviennent un peu collenchymateuses en approchant de la face inférieure de la feuille;
5° un épiderme inférieur dont certaines cellules sont prolongées en longs poils hérissant le trajet des nervures.

Il n'y a pas de parenchyme palissadique morphologiquement différencié. Le limbe présente dans l'intervalle des nervures (fig. 45 et 46) cinq assises parenchymateuses entre les deux

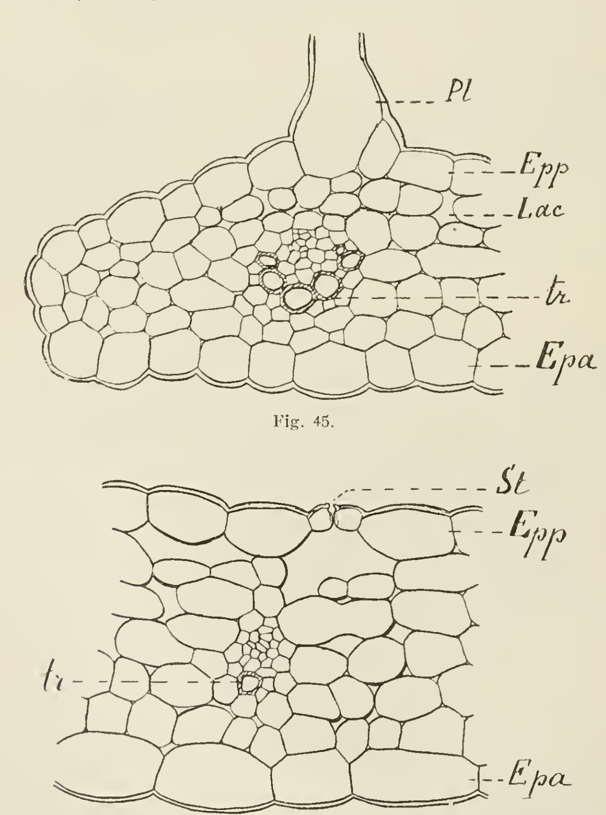


Fig. 45.

Fig. 46.

épidermes; les lacunes sont grandes et nombreuses contre l'épiderme postérieur qui a seul des stomates.

Le cellules épidermiques vues de face ont des contours peu sinueux, elles sont allongées dans les parties qui suivent le trajet des nervures.

Les poils épidermiques les plus développés sont des cellules simples qui se sont allongées sans se cloisonner; leur noyau seul s'est divisé en deux dès le début de la formation du poil, dont la base est sensiblement soulevée par la croissance des cellules sous-jacentes.

§ 5. La racine.

Le *Tricyrtis hirta* produit de nombreuses racines solides sur tout son rhizome, et surtout au voisinage de l'insertion des pousses aériennes. Rarement ramifiées, ces racines sont pourvues de nombreux poils absorbants.

Une section transversale d'une racine moyenne montre, à partir de la surface:

1° une assise pilifère dont les cellules inégales ont des parois minces cellulosiques, et s'allongent pour former les poils radicaux (fig. 47 & 48);

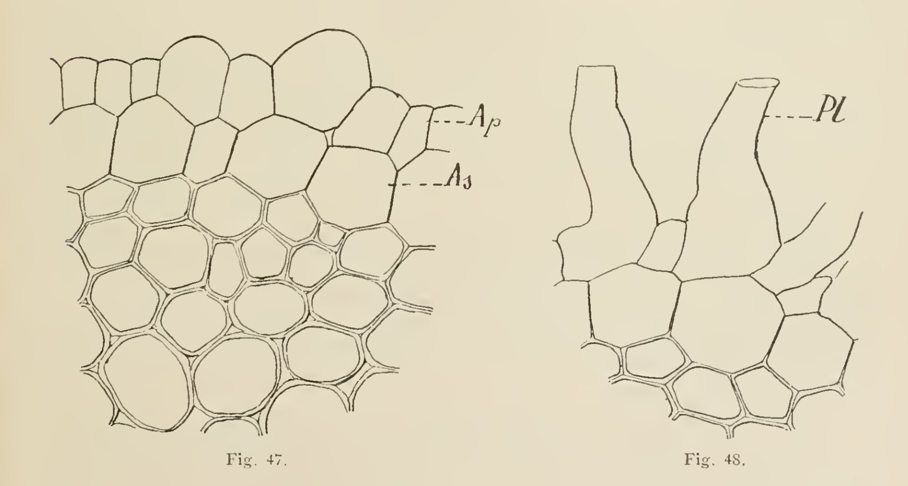


Fig. 47. Fig. 48.

2° une assise subéreuse dont les cellules ont des parois latérales légèrement épaissies;

3° une zone corticale externe formée de cellules à parois épaissies, sans méats intercellulaires, ou à petits méats;

4° une zone corticale interne dont les cellules ont des parois épaissies et sont séparées par des méats (fig. 47 & 49). — Les cellules de ces deux zones (3° & 4°) sont toutes remplies de grains composés d'amidon, dont les plus gros mesurent 4 μ de diamètre;

5° une gaîne composée de cellules dont les parois sont épaissies et lignifiées, sans qu'il y ait d'exception pour les éléments placés en face des pôles ligneux (fig. 49);

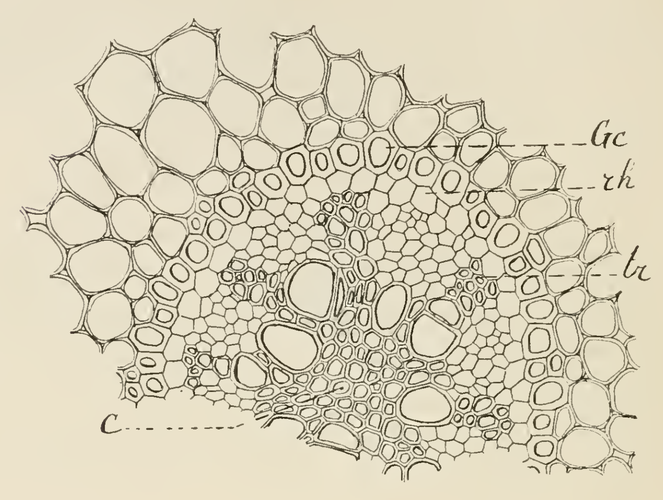


Fig. 49.

6° une assise péricambiale ou rhizogène, dont toutes les cellules ont gardé des parois minces et cellulosiques (fig. 49);

7° un faisceau libéro-ligneux à huit pôles, les vaisseaux ligneux entourant une masse centrale de fibres épaissies (fig. 49).

Au point de vue anatomique, cette racine est remarquable par l'épaississement généralisé des parois cellulaires de l'écorce et de la gaîne, et par l'absence d'épaississement dans l'assise pilifère et dans l'assise rhizogène.

Les cellules corticales épaissies ont des parois parsemées de ponctuations en fentes obliques, leur axe vertical est environ cinq fois plus grand que leur axe horizontal. — Les cellules de la gaîne sont environ dix fois plus longues que larges, leur grand axe étant vertical.

§ 6. Caractères anatomiques du Tricyrtis hirta.

La tige aérienne est hirsute et rigide, ses feuilles sont insérées suivant l'ordre distique. Chaque feuille embrasse complètement la tige dont elle reçoit neuf faisceaux, dont cinq d'égale importance et quatre marginaux plus grêles; il n'y a pas ici alternance de faisceaux foliaires principaux avec d'autres grêles venant de régions différentes de la tige. — Les faisceaux d'une trace foliaire se forment à la périphérie de la tige, s'avancent vers l'axe, puis retournent vers la surface pour s'adosser à la gaîne qu'ils franchissent horizontalement au nœud où se fait leur sortie.

Les traces foliaires successives sont en relation par leurs faisceaux médians et latéraux extrêmes.

L'insertion des bourgeons axillaires est multiple, elle se fait sur les faisceaux périphériques de la tige et sur les sortants de trois traces foliaires successives.

La tige a un sommet végétatif propre s'élevant au-dessus de la dernière feuille. — Le dermatogène est individualisé dans l'entrenœud au-dessous de la plus jeune feuille. Le tissu fondamental cortical se constitue comme un tissu bien distinct du dermatogène. La gaîne mécanique n'apparaît qu'au moment où les faisceaux les plus avancés comme développement prennent leurs premiers éléments ligneux et libériens.

Dans chaque faisceau de la tige, les cloisonnements se continuent dans la région moyenne jusqu'à l'achèvement de la différenciation, ils sont orientés tangentiellement et les cellules ainsi formées se différencient en bois et en liber.

Les faisceaux périphériques n'ont pas de trachées.

Le rhizome est remarquable par le mode de croissance de ses ramifications qui s'enfoncent obliquement dans le sol pour atteindre un certain niveau. Les bourgeons terminaux de ces ramifications, qui produisent les tiges aériennes, se trouvent ainsi placés à une distance constante de la surface.

Le rhizome est caractérisé anatomiquement par la forte sclérification de la gaîne mécanique et par la condensation du système des faisceaux en un cercle inclus dans la gaîne, chacun des massifs représentant un groupe anastomotique.

La feuille reçoit de la tige des faisceaux d'une seule sorte, certains de ces faisceaux se divisent dans leur parcours cortical avant d'arriver à la base de l'appendice.

La racine est couverte de poils radicaux; elle est très solide par suite de la sclérification très générale de ses tissus; seules l'assise pilifère, l'assise rhizogène et le liber conservent leurs parois minces. — Les cellules de l'écorce sont remplies d'amidon en grains composés.

Comparaison des genres Uvularia et Tricyrtis.

Comme conclusion à l'étude anatomique des *Uvularia*, j'ai montré que l'on peut regarder ces plantes comme représentant des Uvulariées moins spécialisées et moins différenciées que les Uvulariées tubéreuses; la tige et la feuille plus simples, la trace foliaire moins compliquée des *Uvularia* correspondant à une simplification analogue de la tige.

Le *Tricyrtis hirta* se comporte dans sa végétation comme une plante géophile à rhizome rameux bien différent des *Uvularia* et a fortiori des Uvulariées tubéreuses. La tige et la feuille de cette plante sont d'un type anatomique plus simple, la trace foliaire ne comprend que des faisceaux d'une seule sorte, qui dans la tige descendent en gagnant la région centrale pour se rapprocher graduellement plus bas de la périphérie où ils perdent leurs trachées. Cette course des faisceaux paraît être l'allure type et primitive de la tige des Monocotylédones, on la retrouve chez toutes celles de ces plantes qui n'ont pas modifié trop profondément leur appareil végétatif par adaptation spéciale.

L'étude qui précéde m'amène à regarder le genre *Tricyrtis* comme placé plus près qu'*Uvularia* de la souche des Uvulariées, bien que son mode de végétation dénote déjà une certaine spécialisation.

Uvulariées rhizomateuses et Uvulariées tubéreuses.

Les Uvulariées tubéreuses doivent regardées comme des Liliacées déjà très élevées. Elles sont caractérisées par une valeur très particulière de leurs tubercules qui dénote une spécialisation très avancée. Leur tige grimpante allonge ses entrenœuds et développe des vrilles foliaires; anatomiquement cette tige est caractérisée par ses deux rangs de faisceaux qui fournissent les deux sortes de faisceaux foliaires (principaux et supplémentaires).

Chez *Uvularia*, nous voyons déjà dans la tige une indication de cette différenciation, les faisceaux intérieurs formant les foliaires principaux, et les faisceaux périphériques émettant les foliaires supplémentaires; mais la tige est moins régulière et moins transformée dans ce sens que celle des *Gloriosa* et *Littonia*.

Le genre *Tricyrtis* a une trace foliaire plus simple et une tige dans laquelle les faisceaux ont une course plus uniforme. Ce genre doit donc être considéré comme plus inférieur dans cette tribu.

D'autre part, les Uvulariées rhizomateuses doivent être regardées comme inférieures aux Uvulariées tubéreuses. Les caractères morphologiques et anatomiques s'accordent pour justifier cette manière de voir.

Remarques sur la définition des tissus primaires.

Les recloisonnements tangentiels que j'ai décrits dans les massifs procambiaux destinés à donner les faisceaux primaires dans la tige des Monocotylédones (Dioscorées[1] et Liliacées[2]) et qui avaient été signalés déjà chez un certain nombre d'autres Monocotylédones, ont été recherchés et revus récemment par divers auteurs[3]) [4]), qui ont voulu identifier sans réserve cette zone à la zone cambiale des Dicotylédones.

On doit dès lors se demander si les faisceaux des tiges de Monocotylédones sont bien exclusivement primaires, et cette préoccupation a amené M. Decrock[5]) à rechercher pour les tissus

---

[1]) Queva, C., Recherches sur l'anatomie de l'appareil végétatif des Taccacées et des Dioscorées. Lille 1894.

[2]) Queva, C., Contributions à l'anatomie des Monocotylédonées. I. Les Uvulariées tubéreuses. (Tr. & Mém. Univ. de Lille. No. 22. 1899.)

[3]) Chrysler, M. A., The nodes of Grasses. (Bot. Gaz. Jan. 1906.)

[4]) Plowman, A. B., The comparative anatomy and philogeny of the Cyperaceae. (Ann. of Botany. Jan. 1906.)

[5]) Decrock, E., Sur la définition des tissus primaires et des tissus secondaires. (Bull. Soc. bot. de Fr. 1905. p. 630—633.)

primaires une définition plus rigoureuse que celle qui était admise antérieurement. En général les tissus primaires dérivent du recloisonnement en tous sens de massifs cellulaires; c'est là en effet la règle, mais dans certains axes grêles, comme le stipe des Equisetum, les massifs procambiaux, pour donner les éléments définitifs des faisceaux, se cloisonnent non pas en tous sens, mais selon deux directions (radiale et tangentielle). Cette réduction du nombre des directions de cloisonnement suffit-elle pour que l'on considère les tissus formés comme secondaires? Je ne le pense pas.

Il arrive parfois au contraire que les éléments issus d'une zone génératrice cambiforme donnent, par recloisonnements en tous sens, des groupes cellulaires qui forment des massifs dans lesquels toute sériation régulière a disparu; par leur origine ces massifs sont bien secondaires et représentent des faisceaux secondaires (tiges et racines de *Dracoena*, *Yucca*, *Aloe*, &c.).

Il est illusoire, dans l'état actuel de nos connaissances, de vouloir apporter une rigueur absolue dans ces définitions des tissus primaires et des tissus secondaires, car les caractères que l'on assignera à tel tissu pourront ne pas se retrouver dans tous les cas. Par exemple un faisceau primaire de Monocotylédone ou de Ptéridophyte dérivera très nettement de cloisonnements de cellules parallèlement à la surface et simulant une zone cambiale, cependant nous appellerons faisceau primaire le massif libéro-ligneux ainsi formé. — Si d'autre part le recloisonnement en tous sens d'un groupe cellulaire d'origine secondaire produit un faisceau dont les éléments sont agencés comme ceux des faisceaux primaires, nous considèrerons quand même ce faisceau comme secondaire. C'est donc surtout la génèse du groupe cellulaire qui servira de caractère distinctif entre les tissus primaires et les tissus secondaires. Tandis que les tissus secondaires dérivent du cloisonnement de lames de cellules qui continuent à se diviser parallèlement à des surfaces libres et qui n'ont qu'une faible épaisseur, les tissus primaires se forment par le cloisonnement de massifs cellulaires dans lesquels il est rarement possible d'observer une certaine constance de la direction du cloisonnement.

Si nous considérons spécialement le cas des faisceaux primaires des tiges des Monocotylédones, nous voyons ces faisceaux se former par des divisions en tous sens de massifs cellulaires qui se cloisonnent plus activement que les tissus voisins. Ces cloisonnements ne peuvent cependant pas se continuer en tous sens dans le faisceau jusqu'à sa différenciation complète. La tige s'accroissant diamétralement, les faisceaux présentent leur maximum de croissance suivant le rayon, et les cloisonnements destinés à augmenter la masse des tissus des faisceaux doivent se faire perpendiculairement à la direction de plus grande croissance, c'est-à-dire tangentiellement. Dès lors dans ces faisceaux, une fois formés les premiers éléments ligneux et libériens, les cellules qui sont restées jeunes et susceptibles de division se cloisonnent tangentiellement pour produire de nouveaux éléments ligneux et libériens. Ces cellules capables de division, dans un faisceau en voie de différenciation, occupent la région moyenne et sont intercalées entre le bois et le liber déjà caractérisés; ces cellules ja-

lonnent naturellement une bande séparant ces deux tissus, et c'est dans cette bande que se continuent et s'achèvent les divisions. — L'orientation des cloisons sera masquée si le bois forme de grands vaisseaux, elle restera visible si les vaisseaux ne sont pas très larges. La présence de cette zone de cloisonnement n'empêchera pas de regarder comme primaires les faisceaux des Monocotylédones, mais on peut néanmoins invoquer ce caractère tiré de l'histogénèse pour appuyer l'opinion des auteurs qui considèrent les Monocotylédonées comme dérivant des Dicotylédones, c'est-à-dire de plantes à croissance secondaire.

Dijon, Mai 1906.

Explication des figures.

Lettres communes à un grand nombre de figures.

Ap = assise pilifère.
As = assise subéreuse.
B_1 = bois primaire.
Bg = bourgeon de tige.
C = centre de figure d'une section d'axe (tige ou racine).
Cg = cellule grillagée.
$1D_1$ = premier faisceau latéral droit (principal) de la feuille F_1.
$2D_n$ = deuxième faisceau latéral droit de la feuille F_n.
Ec = feuille réduite à une écaille.
Ep = épiderme.
Epa = épiderme antérieur.
Epp = épiderme postérieur.
Gm = gaîne mécanique.
Gp = gaîne casparyenne.
$1G_1$ = premier faisceau latéral gauche de la feuille F_1.
$1G_n$ = le même faisceau dans la feuille F_n.
Lac = lacune.
Lgi = liége interne ou partie profonde de l'écorce d'une racine.
L_1 = liber primaire.
M_1, M_2, M_3 ... M_n = faisceaux médians des feuilles F_1, F_2, F_3 ... F_n.
n = noyau cellulaire.
p = faisceau périphérique.
Pl = poil.
R = racine.
Ra, *Rp*, *Rg*, *Rd* = faisceaux réparateurs antérieur, postérieur, gauche, droit.
Tf = tissu fondamental.
Tfc = tissu fondamental externe.
Tg = tige.
tr = trachée.
v = vaisseau ligneux.
z = zone cambiale.
zr = zone de recloisonnement.
φ = faisceau.

Uvularia grandiflora Smith.

Fig. 1. — *Uvularia grandiflora*, plante entière au printemps, $^1/_4$ Gr. nat. *Ov* = ovaire; Tg_1, Tg_2 = tiges de 1er et de 2e ordre.

Fig. 2. — Rhizome, $^1/_2$ Gr. nat., l'hiver.

Fig. 3. — Tige moyenne, sect. transv. Gr. 24.

Fig. 4. — Un faisceau du cercle interne de la tige. Gr. 195.

Fig. 5. — Région extérieure de la tige montrant la gaîne mécanique et les faisceaux inclus, et deux faisceaux intérieurs. Gr. 195.

Fig. 6. — Section transversale d'une ramification de la tige aérienne. Gr. 24.

Fig. 7. — Section transversale de la tige à son sommet, dans le bourgeon. Gr. 45.

Fig. 8. — Sect. transversale d'ensemble de la tige dans l'entrenœud 13. Gr. 45.

Fig. 9. — Section transversale du faisceau médian M_{13} au niveau de l'entrenœud 13. Gr. 240.

Fig. 10. — Le même faisceau au bas de l'entrenœud 13. Gr. 240.

Fig. 11. — Section transversale du faisceau médian M_{11} dans l'entrenœud 11. Gr. 240.

Fig. 12. — Section transversale de la tige, région périphérique et faisceaux intérieurs. Gr. 240.

Fig. 13. — Section transversale du faisceau M_8 dans l'entrenœud 8. Gr. 240.

Fig. 14. — Section transversale du faisceau médian M_8 dans l'entrenœud 6. Gr. 240. *Cl* = recloisonnement des fibres primitives.

Fig. 15. — Section transversale de la tige prise dans le bourgeon au niveau de l'entrenœud 5. Gr. 18.

Fig. 16. — Section transversale d'ensemble d'une branche du rhizome. Gr. 26. *Rar* = faisceaux de racines adventives.

Fig. 17. — Epiderme et tissu cortical du rhizome en section transversale. Gr. 195. *Am* = amidon.

Fig. 18. — Un faisceau intérieur du rhizome, en section transversale. Gr. 165.

Fig. 19. — Nervure médiane du limbe, section transversale. Gr. 150.

Fig. 20. — Section transversale du bord du limbe. Gr. 188.

Fig. 21. — Epiderme postérieur du limbe, vu de face. Gr. 195. *St* = stomate.

Fig. 22. — Epiderme postérieur pris sur une nervure. Gr. 195.

Fig. 23. — Section transversale des tissus superficiels de la racine. Gr. 195. *Ar* = assise à raphides.

Fig. 24. — Section transversale d'une partie du faisceau de la racine. Gr. 195. *Rh* = assise rhizogène.

Tricyrtis hirta Hook.

Fig. 25. — Partie souterraine d'une plante (les racines et quelques ramifications du rhizome sont tronquées). Gr. nat.

Fig. 26. — Section transversale de la région périphérique de la tige. Gr. 200.

Fig. 27. — Section transversale d'un faisceau foliaire médian dans l'entrenœud au-dessous de sa sortie. Gr. 150.

Fig. 28. — Section transversale d'un faisceau du cercle interne de la tige. Le bois entoure le liber. Gr. 160.

Fig. 29. — Section transversale d'ensemble d'une tige montrant les faisceaux foliaires de trois feuilles successives F_n, $F_{(n+1)}$ et $F_{(n+2)}$. La feuille F_n a cinq faisceaux individualisés. La feuille $F_{(n+2)}$ a trois faisceaux individualisés, ses deux latéraux extrêmes sont encore confondus avec les origines du médian $M_{(n+2)}$ de la feuille suivante. Celle-ci $F_{(n+2)}$ n'a que deux faisceaux formés, ce sont les latéraux moyens. Gr. 20.

Fig. 30. — Schéma montrant en particulier les relations des faisceaux médians et latéraux extrêmes de deux feuilles successives.

Fig. 31. — Section transversale du sommet végétatif de la tige au-dessus de l'insertion de la dernière feuille F_8 dont la section est aussi figurée. Gr. 240.

Fig. 32. — Section transversale de la tige dans l'entrenœud 8 du bourgeon. Gr. 240.

Fig. 33. — Portion d'une section transversale de la tige dans l'entrenœud 7 du bourgeon. Gr. 220.

Fig. 34. — Portion d'une section transversale de la tige dans l'entrenœud 6 du bourgeon. Les trois faisceaux de cette figure se rapportent au trois faisceaux principaux de la fig. 33, rencontrés un segment plus bas. Gr. 220.

Fig. 35. — Section transversale d'une portion de la tige dans l'entrenœud 5 du bourgeon. Gr. 205.

Fig. 36. — Section transversale d'un faisceau latéral gauche de la feuille F_6 pris à sa base. Gr. 265.

Fig. 37. — Portion d'une section transversale de la tige dans l'entrenœud 3 du bourgeon. Gr. 205.

Fig. 38. -- Id. à la base de l'entrenœud 3. Gr. 205.

Fig. 39. — Section transversale du faisceau foliaire M_3 à la base de l'entrenœud 2. Gr. 205.

Fig. 40. — Section transversale du faisceau foliaire M_2 dans l'entrenœud 1. Gr. 200.

Fig. 41. — Section transversale de la gaîne en voie de formation et d'un faisceau périphérique inclus. Gr. 205.

Fig. 42. — Section transversale du rhizome. Gr. 10.

Fig. 43. — Section transversale de deux massifs libéro-ligneux du rhizome. Gr. 195.

Fig. 44. — Section transversale d'une ramification du rhizome dans son premier entrenœud. Gr. 10.

Fig. 45. — Section transversale du bord du limbe. Gr. 195.

Fig. 46. — Section transversale du limbe au niveau d'une nervure très-grêle. Gr. 195. *St* = stomate.

Fig. 47 et 48. — Section transversale des tissus superficiels de la racine. Gr. 195.

Fig. 49. — Section transversale d'une portion du faisceau et de l'écorce interne de la racine. Gr. 195. *Rh* = assise rhizogène.

Table des matières.

Systematische Bearbeitung der Violen-Sektion Leptidium (Ging. pro parte maxima) W. Becker.

Von

Wilh. Becker.

(Mit Tafel I und 3 Abbildungen im Text.)

„Wenn man *Viola stipularis* Sw. und *V. scandens* H. B. K. als die Haupttypen der Sektion *Leptidium* ansieht und davon die *V. hederacea* Labill. und die chilenischen Arten ausschließt, so bleibt eine durch den Habitus, das Wachstum und die Form der Blüten scharf umgrenzte Gruppe übrig." Mit diesen Worten beschränken die verdienstvollen Autoren der Flora von Columbia, Triana et Planchon, im Prodr. fl. nov. granat. (1862) p. 119 den Sektionsbegriff Gingins' in der richtigen Erkenntnis, daß die australische *V. hederacea* und die chilenische *V. rubella* — nur diese chilenische Art ist unter der Sektion *Leptidium* in DC. Prodr. I. (1824) p. 304 genannt — morphologisch nicht zu der größeren, einheitlich gestalteten Anzahl der von Gingins l. c. aufgezählten Spezies gehören. Es ist aber auch *V. trifida* Spreng. zu eliminieren; denn diese Art, deren Verbreitungsgebiet im DC. Prodr. nicht angegeben ist, fällt nach der Beschreibung und einer im Herb. DC. vorhandenen Pflanze mit der mediterranen *V. arborescens* L. zusammen. So bleiben also von den l. c. von Gingins genannten Arten die Nrn. 83—88 als zu der natürlichen Sektion *Leptidium* gehörig übrig.

Ich war bestrebt, ein möglichst umfangreiches Material der systematischen Bearbeitung der Sektion zu Grunde zu legen. Ich glaube, daß es mir möglich gewesen ist, annähernd das gesamte in Europa vorhandene Pflanzenmaterial der Gruppe durchzusehen. Die untersuchten Exemplare stammen aus folgenden Herbarien:[1])

Krug et Urban in Berlin (K U);
Kgl. botan. Museum in Berlin (B);
Botan. Garten in Brüssel (Br);
Herb. Delessert in Genf (D);
Herb. De Candolle in Genf (D C);

[1]) Die beigefügten Abkürzungen werden bei den Standortsangaben benutzt.

Botan. Museum in Kopenhagen (K);
Kais. botan. Garten in St. Petersburg (P);
Musée d'hist. nat. im Jardin des plantes in Paris (Pa);
K. K. naturhist. Hofmus. in Wien (W).

Den Herren, die die Freundlichkeit hatten, mich durch Überlassung des Materials bei der Arbeit zu unterstützen, sage ich hiermit besten Dank.

Geographische Verbreitung und Morphologie.

Das Areal der Sektion *Leptidium* liegt in Mexico, Mittelamerika und der nördlichen Hälfte Südamerikas. Von Oaxaca (Mexico) aus erstreckt es sich nach dem bis jetzt bekannten Pflanzenmaterial mit Intervallen über Guatemala und Costarica bis Columbia, strahlt von hier in einem nordöstlichen Nebenarme über Venezuela nach den kleinen Antillen aus und umfaßt besonders Ecuador, Peru und Bolivia. Ungefähr 1700 km östlich von Bolivia setzt es sich dann als Exklave auf dem brasilianischen Berglande fort.

Die Arten der Sektion sind entschieden an ein mehr feuchtes Klima gebunden. Daraus erklärt sich die Art ihrer allgemeinen und speziellen Verbreitung. Bei Berücksichtigung der meteorologischen Karte ergibt sich, daß sie hauptsächlich in Gebieten mit mehr als 130 cm jährlicher Regenmenge vorkommen. Treten sie auch, wie im westlichen Peru und Bolivia, in einer Zone mit geringerer Niederschlagsmenge (60—130 cm) auf, so finden sie sich hier nur in höheren Gebirgslagen (3000 m), während sie in Gebieten mit hohem Regenfall (über 200 cm) schon bei 1300 m (Antillen), ja sogar bei 600 m (Rio de Janeiro, Theresopolis) günstige Existenzbedingungen finden.

Von ganz besonderer Wichtigkeit für die Verbreitung der Sektion ist die an der Westküste Südamerikas vom 10—30° s. lat. verlaufende kalte Meeresströmung, der Perustrom, welcher auf dem benachbarten Festlande eine Verminderung des Regenfalles (an der Küste bis auf 20 cm) veranlaßt und die Grenzlinien der Zonen höherer Niederschlagsmengen mehr nach dem Innern des Landes verschiebt. Infolgedessen verläuft die Südwestgrenze des Sektionsareales vom südlichen Peru aus östlich vom Titicacasee nach dem mittleren Bolivia hin. Aus derselben Ursache erklärt sich das Fehlen des Sektionstypus in den chilenischen Anden.

Die Okkupation des vom Hauptareale weit entfernt liegenden brasilianischen Berglandes mag während der Eiszeiten erfolgt sein. Darauf kommen wir bei der Besprechung der mutmaßlichen phylogenetischen Beziehungen der einzelnen Arten zurück. Die Ausdehnung des Areales nach den Antillen hin konnte nur zu einer Zeit vor sich gehen, als diese Inselgruppe ein Teil des Kontinentes war. Auf den südlichen Antillen (Grenada, St. Vincent, St. Lucia) ist der Typus ausgestorben.

Das Hochland von Guyana gehört nicht zum Areale der Sektion. Die Einwanderung hätte über die klimatisch ungünstigen Llanos des Orinoco erfolgen müssen, die außerdem erst tertiärer Bildung sind.

Neben genügender Feuchtigkeit beansprucht die Sektion eine mittlere oder mehr kühle Temperatur. Ihre Vertreter finden sie in mittleren oder höheren Gebirgslagen der Anden, in relativ niedrigen Lagen in der nächsten Nähe des Meeres (Antillen) und regenreicher Gebiete (brasilianisches Bergland bei Rio de Janeiro), in schattigen Lagen oder an freien Örtlichkeiten mit fast stets bewegter Luft. In den Kordilleren gehören sie der subandinen Zone an.

Die Sektion *Leptidium* ist sowohl durch die Art des Wachstums als auch durch die Form der Blütenteile, besonders des Fruchtknotens und des Griffels, ausgezeichnet. Als Entwicklungszentrum der Sektion kann mit größter Wahrscheinlichkeit das Andengebiet des nordwestlichen Südamerika gelten. In diesem Gebiete ist sie auch in der jetzigen Erdperiode durch die Mehrzahl der Arten vertreten. Dort bewohnt sie Regionen von meist über 2000 m Höhe (bis 3500 m). In diesen Gebirgshöhen, die fast dauernd dem Winde ausgesetzt sind, wo aufwärts strebende Pflanzen einen schweren Stand haben, legen sich die Stämme dem Boden an. Insofern gleichen die andinen Vertreter der Sektion alpinen Pflanzen Europas *(Arctostaphylos, Oxycoccos, Sibbaldia, Salix)*. Die wachsende Spitze des Rhizoms rückt alljährlich um einen neugebildeten Sproß (caulis) vorwärts. Anfangs ist das neue Stammstück mehr oder weniger aufgerichtet. Nach einem Jahre ist es aber schon dem Boden aufgelagert und verholzt. Das Rhizom vermag auch Seitensprossen (caules) zu treiben, welche die eben geschilderte Wachstumsweise wiederholen. Für das andine Gebiet ist aus biologischen Gründen eine ± starke Verholzung der Stämme notwendig. Diese Stämme erhalten sich einige Jahre und erreichen eine bedeutendere Länge (bis über $^1/_2$ m).

Auch in niederen Lagen (Brasilien, Bolivia) erhält sich die Pflanze durch alljährlich neugebildete Sprosse. Jedoch verholzen diese Sprosse nicht, legen sich (der meist schattigen und feuchten Standorte wegen) dem Boden nicht an, sondern wachsen ± aufrecht und sterben bis auf die mehr zarten Rhizome ab.

Ganz besonders ist die Sektion *Leptidium* durch die Form des Fruchtknotens und des Griffels charakterisiert. Ersterer ist länglich kegelförmig und trägt auf der Spitze den langen, dünnen (λεπτός), stielrunden Stylus, der an seinem Ende mit einer unscheinbaren Narbenöffnung endigt (Abbild. Engl. u. Prantl, Pflanzenfam. III., 6, p. 334, fig. 155 E). Die Corollen sind mittelgroß (Petalenlänge 12—14 mm) oder klein (6—8 mm, selten bis 10 mm). Die Petalen sind bei großblütigeren Arten länglich oval, bei den kleinblütigen breiter. Das gespornte Kronblatt ist kahnförmig gekielt. Vorn läuft es in eine Spitze aus oder ist gestutzt und dann zuweilen dreispitzig und doppelt ausgerandet. Der Sporn ist sehr kurz, bei den großblütigen etwas länger als bei den kleinblütigen. Unter allen Arten macht *Viola arguta* eine Ausnahme, indem sie einen 3—7 mm langen, weiten, sackigen Sporn aufweist, der bei ihrer sbsp. *meridionalis* am längsten ist. *V. arguta* sbsp. *typica* nimmt auch insofern eine Sonderstellung unter allen Arten ein,



Sect. Leptidium gen. Viol. II.

+++ *Viola stipularis* Sw.
—— „ *cerasifolia* St. Hil. subsp. *typica* W. Bckr.
·—·— „ „ subsp. *conferta* (St. Hil.) W. Bckr.
•-•-• „ *boliviana* W. Bckr.
—×— „ *Bangiana* W. Bckr.
••••• „ *subdimidiata* St. Hil.

als bei ihr die Anhängsel der vorderen Antheren nicht in eine deutliche Spitze auslaufen. Systematisch hat dieses Kriterium keinen hervorragenden Wert, da diese Antherenspitzen bei der sbsp. *meridionalis* wieder auftreten. Von einer Mittelform zwischen *V. arguta* und *V. Dombeyana* (sens. lat.) wird bei der Besprechung der phylogenetischen Verhältnisse die Rede sein.

Die Corollenfarbe ist bei den meisten Arten weiß oder bläulich-weiß, zuweilen bläulich oder rötlich gestrichelt, seltener rot (himbeerfarben), (bei *V. arguta* und der erwähnten Mittelform [Weberbauer, Fl. v. Peru 3947]). Die Sepalen sind meist schmal, lanzettlich oder pfriemenförmig-lanzettlich, selten eiförmig-lanzettlich (bei *V. gracillima*) und mit kurzen Anhängseln versehen. Die Blätter, in Größe und Form verschieden, sind ± asymmetrisch, gekerbt oder gezähnt, mit abgesetztem Stiele versehen oder in den Blattstiel verschmälert, am Grunde gestutzt oder keilig oder schiefherzförmig.

Trotz eifrigen Suchens ist es mir nicht möglich gewesen, auch nur bei einer Art der Sektion außer den chasmogamen auch kleistogame Blüten zu konstatieren. Letztere werden von Triana und Planchon (Prodr. fl. granat. p. 119) angegeben. Sie sollen am kriechenden Rhizome auf kurzen Stielen sitzen; ihre Petalen sollen ungefähr gleich groß und kürzer als der Kelch sein; aus diesen Blüten sollen sich kugelige Früchte entwickeln, im Gegensatze zu den länglichen Kapseln der unregelmäßigen chasmogamen Blüten. Dieser Punkt sei der Beobachtung empfohlen.

Betreffs der Blütezeit ließ sich konstatieren, daß einige Arten fast das ganze Jahr blühen. Wenn im folgenden bei der Beschreibung der einzelnen Spezies für die Floreszenz nur einige Monate angegeben sind, so beruhen diese Angaben auf dem vorhandenen Pflanzenmaterial. Man darf annehmen, daß alle Arten eine sehr lange jährliche Blütenperiode haben.

Zur Entwicklungsgeschichte der Sektion Leptidium.

Auf Grund des augenblicklich vorliegenden, verhältnismäßig wenigen Pflanzenmateriales ist es nicht möglich, ein annähernd richtiges Bild der mutmaßlichen Phylogenie zu konstruieren. Die folgenden Angaben dürfen deshalb nur als ein Versuch zu ihrer Klärung aufgefaßt werden.

Als Entwicklungszentrum der Sektion dürfen die Anden von Columbia, Ecuador und Peru gelten; hier sind — besonders in Ecuador und Columbia — die Haupttypen noch heute vertreten. Unter den 17 Arten lassen sich fünf zu einer Gruppe zusammenfassen. Diese Untergruppe fällt durch kurze, aus breitem Grunde zugespitzte Petalen auf; ihre Blätter sind in der Regel klein, rundlich oder oval, gestielt, meist deutlich spitz gezähnt, seltener nur gekerbt *(V. Lehmannii)*. Zu dieser Subsektion gehören *V. Dombeyana* DC., *V. Humboldtii* Tr. et Planch., *V. veronicaefolia* Tr. et Planch., *V. Lehmannii* W. Bckr. und *V. arguta* H. B. K. Von diesen schließen sich geographisch aus *V. Dombeyana* und



Sect. Leptidium gen. Viol. III.

+++	*Viola Humboldtii* Tr. et Pl.
—·—	„ *Dombeyana* DC.
——	„ *arguta* H. B. K.
◇◇◇	„ „ subsp. *meridionalis.*
◆◆◆	„ *veronicaefolia* Tr. et Pl.
•••••	„ *Lehmannii* W. Bckr. subsp. *ovalifolia* W. Bckr.
?	„ „ subsp. *cordifolia* W. Bckr.

Humboldtii. Da sie sich morphologisch sehr nahe stehen, darf ihre nächste phylogenetische Verwandtschaft als sicher gelten. Dies auch von den geographisch getrennten Arten *V. veronicaefolia* und *Lehmannii* anzunehmen, dürfte wegen der Form und Margination der Blätter zu weit gegangen sein. *V. arguta* ist von den übrigen vier Arten besonders durch längeren Sporn und rote Corollenfarbe ausgezeichnet. Dieser Art fehlen auch bei der als sbsp. *typica* beschriebenen Form die spitzen Antherenanhängsel, die aber bei der sbsp. *meridionalis* vorhanden sind. Auf Affinität der *V. arguta* einerseits und der *V. Dombeyana* und *Humboldtii* andererseits weisen die von Weberbauer unter Nr. 3947 verteilten zur *V. Humboldtii* zu ziehenden Pflanzen hin (Peru: über San Miguel, Dep. Cajamarca, Prov. Hualgayoc, 2600—2800 m, in dicht geschlossener Formation von Kräutern und Sträuchern. Ich bemerke, daß bei Hualgayoc *V. Humboldtii* var. *cuneata* vorkommt). Im Gegensatz zur *V. Humboldtii* und *Dombeyana* haben diese Exemplare (Nr. 3947) himbeerfarbene Blüten, etwas längeren Sporn und stumpfe Antherenanhängsel, neigen also insofern deutlich zur *V. arguta* hin.

Die übrigen 12 Arten haben größere Blüten mit mehr länglichen Petalen. Unter ihnen hebt sich eine Gruppe mit größeren Blättern hervor. Zu dieser Gruppe rechne ich *V. stipularis* Sw., *fuscifolia* W. Bckr., *cerasifolia* St Hil., *boliviana* W. Bckr., *Bangiana* W. Bckr., *subdimidiata* St. Hil. und *V. scandens* Willd. *V. boliviana* und *Bangiana* haben benachbarte Areale und sind anscheinend durch Übergangsformen morphologisch verbunden (Weberbauer Nr. 645). Sie müssen also als nächst verwandt gelten. *V. cerasifolia* und *subdimidiata* sind morphologisch genügend verschieden, so daß von näherer Affinität nicht die Rede sein kann; ihre Areale fallen auch zum Teil zusammen. Ich glaube nun annehmen zu dürfen, daß während der Glazialzeiten die Okkupation des brasilianischen Areales von Bolivia her über das Bergland von Matto Grosso hin erfolgte und daß alsdann die brasilianischen Arten von andinen, vor allem wohl von bolivianischen Typen abzuleiten sind. Als Stammform für *V. cerasifolia* könnte *V. stipularis* (s. l.) gelten, deren südlichster Standort im zentralen Peru liegt. *V. subdimidiata* dürfte aus dem Typus der *V. Bangiana-boliviana* hervorgegangen sein. Obgleich sich *V. stipularis, fuscifolia, boliviana* und *Bangiana* geographisch in der genannten Reihenfolge ausschließen, lassen ihre morphologischen Unterschiede trotz der großen Ähnlichkeit in gewissen Merkmalen nicht zu, sie als phylogenetisch nächst verwandte Formen von einem Typus, vielleicht von einer nördlichen präglazialen *V. stipularis* abzuleiten. Aufschlüsse über diesen und andere Punkte können erst dann erfolgen, wenn die betreffenden Florengebiete botanisch mehr erforscht sind und reichliches Pflanzenmaterial zur Verfügung steht. Ich bemerke noch, daß auch die nur nördlich von Quito verbreitete *V. scandens* in der Blattform eine gewisse Ähnlichkeit mit *V. subdimidiata* hat.

Der Rest der 12 Arten (mit größeren Blüten) besitzt kleine, ± rundliche Blätter. Hierzu gehören, in geographischer Reihenfolge genannt, *V. Mandonii* W. Bckr., *V. Cummingii* W. Bckr., *V. gracillima* St. Hil. und *V. tenuis* W. Bckr. Unter ihnen könnten



Sect. Leptidium gen. Viol. IV.

+++ *Viola scandens* Willd.
––– „ *fuscifolia* W. Bckr.
–·– „ *truncata* W. Bckr.
ooo „ *Cummingii* W. Bckr.
..... „ *Mandonii* W. Bckr.
⊙⊙⊙ „ *gracillima* St. Hil.
××× „ *tenuis* W. Bckr.

V. Mandonii (Bolivia) und *V. gracillima* (Brasilien) in näherer phylogenetischer Beziehung stehen.

Aus obigen Ausführungen ergibt sich deutlich, daß sich die Phylogenetik der Sektion *Leptidium* fast völlig unserer Kenntnis entzieht. Aus diesem Grunde habe ich auch eine weitere systematische Einteilung der Sektion unterlassen.

Notae sect. Leptidium (Ging. p. p.) W. Becker.

Sect. *Leptidium* Ging. in DC. Prodr. I. (1824) p. 304 excl. nr. 82, 89, 90.

Stylus subulatus, flexuosus; stigma proboscideum foramine minuto; appendiculae antherarum anticarum plerumque distincte subulato-acuminatae.

Fig. pistill. in Engl. Prantl, Nat. Pflanzenfam. III. (1895) p. 334 fig. 155 E.

Hab. Mexico, America centralis, Columbia, Venezuela, Antillae minores, Ecuador, Peruvia, Bolivia, Brasilia meridionalis.

Descriptio specierum sect. Leptidium (Ging. p. p.) W. Becker.

1. Viola stipularis Swartz Prodr. (1788) p. 117.

Rhizoma crassum, lignosum, elongatum, prostratum, plerumque ad partem extremam in caulem transiens. Caulis 10—20 cm altus, glaber, plerumque in parte suprema foliaceus.

Folia oblique elliptico-lanceolata, acuminata, in petiolum brevissimum sensim attenuata, glanduloso-serrata vel rarissime crenata, glabra, fusco-virentia, crassiuscula. Stipulae ovato-lanceolatae, fuscae, glabrae, longe fimbriatae.

Flores mediocres, in pedicellis bibracteolatis folia non superantibus. Sepala anguste lanceolata. Petala albida, coeruleo-striata vel subcoerulea, distincte lineata; pet. superiora lateraliaque obovata; pet. infimum late obovatum, subacuminatum, brevissime calcaratum. Antherae anticae distincte longe cuspidatae. Capsula ellipsoidea.

Syn.: *V. stipularis* Sw., Fl. ind. occ. III. (1806) p. 1956.
V. stipularis Griseb., Fl. Br. W. Ind. (1864) p. 26.
V. stipularis Triana et Planch., Prodr. fl. granat. (1862) p. 122.
V. stipularis Ging. in DC. Prodr. I. (1824) p. 305; non *V. stipularis* Cav., nec Peterm.
V. begonifolia Benth., Pl. Hartw. (1839) p. 161; Walp. Annal. I. (1848—49) p. 68.
V. ciliaris Willd. herb. 4909, ined.
Jonidium stipulare R. S. Syst. V. (1819) p. 392.

Exsicc.: Sieber, Fl. martin. (1822) 288. — L. Hahn, Pl. de Martin. (1867) 284; (1870) 920. — Britt. and Cow., Pl. St. Kitts (1901) 520. — Belanger, Herb. Antill. 14. — Funcke et Schlim. (1845) 36; (1846) 917. — Schlim. (1846—52) 579. — Coll. Linden

(1842) 491. — Hartweg (1843) 895. — K. Spruce (1857—59) 5040. — F. C. Lehmann, Pl. in Col. et Ecuad. lect. 7570, 5923; Pl. Guat. Costa Ric. Columb. (1879) 355a. — Stübel, Fl. Columb. (1868) 178g. — Moritz, Pl. Columb. (1844—45) 1162, 1164. — Weberbauer, Fl. Peru (1903) 2102. — Jameson, Pl. aequat. 26.

Abbildungen: Colla Herb. Pedemont. tab. 30 fig. 1. — Tecophila Colla dis fig. 1 (herb. D.).

Blütezeit: Toto fere anno.

Verbreitung: Antillae minor. (St. Kitts — Martinique), Venezuela, Columbia, Ecuador, Peruvia.

Standorte: Antillae minor.: St. Kitts (= St. Christoph) Mt. Misery 1315 m (K, KU); Nevis (D); Guadeloupe Soufrière 1480 m (KU, B, W, D); Dominica M. Diablotin 1440 m (KU); Martinique Montagne Pelée 1350 m (B, Br, P, W, D, DC, Pa, KU).

Venezuela: Carácas (B); Paramo de Bocono (W, P); Merida 1950 m (B, Br, DC, Pa, W); Ocaña 2000—2500 m (DC, Pa, D, P); Bogota 1800 m (W); Llanos de San Martin (B).

Ecuador: Anden von Quito, Temguaragua, leg. Spruce (D, W, K, Pa, DC, P); Wälder bei Loxa (W).

Columbia: Popayan in dichten Wäldern meist an Ufern der Gebirgsbäche 1700—2500 m (B); Guanacas (W); Yarumal an feuchten Orten 1600—2300 m (B); Quindio 2000 m (Pa).

Peruvia: Berge westlich von Huocapistana (Dep. Junín, Prov. Tarma) in feuchtem, lichtem Walde 2600—3000 m, leg. Weberbauer (B); leg. Lobb (W), ohne Standortsangabe.

Triana et Planch., Prodr. l. c.: Quindio 2000 m; Cordill. orient., Wälder von San Pedro, Prov. Ocaña 1750—2270 m.

2. **Viola cerasifolia** St. Hilaire Pl. Rem. Brés. (1824) p. 277.

A. Subsp. *typica* W. Becker sbsp. nov.

Rhizoma crassiusculum, elongatum, prostratum. Caulis 10—20 cm altus, glaber.

Folia oblongo-ovata, subobliqua, acuta, in petiolum tertiam partem aequantem sensim attenuata, glanduloso-serrata, glabra, fusco-viridia, crassiuscula. Stipulae lanceolatae, fuscae, remote longe fimbriatae.

Flores mediocres in pedunculis bibracteolatis, folia non superantibus. Sepala lanceolata, fusco-viridia. Petala albida; pet. superiora lateraliaque obovata; pet. infimum late obovatum, subacuminatum, brevissime calcaratum. Antherae anticae cuspidatae. Capsula ellipsoidea.

Syn.: *V. cerasifolia* St. Hil., Fl. brasil. mer. II. (1829) p. 136.
V. balsaminoides Gardner in Hook. Ic. pl. III. (1840) tab. 217.

Exsicc.: Burchell 3924. — Glaziou 2490, 6471, 14481. — Claussen 43, 328. — Riedel 1285. — Riedel et Langsdorff 344. — Gardner 311. — Mendonça 540.

Abbildungen: Jacks. Ic. pl. tab. CCXVII. — Hook. Ic. pl. III. (1840) tab. 217.

Verbreitung: Brasilia merid.

Blütezeit: Januar—Mai.

Standorte: Sierra dos Orgães (D, P, W) bei Rio de Janeiro (B, Br, P), Nova Friburgo (P); Minas Geraes (P, DC) bei Gongo socco (Br), Caraça (B, Pa), Serra do Campo (D); Pico d'Itaiaia (K); Prov. São Paulo (Br), wahrscheinlich im östlichsten Teile am Itaiaia (Becker).

B. Subsp. *conferta* (St. Hil. pro spec.) W. Becker sbsp. nov.

Rhizoma tenue et subtile, herbaceum, subreptans, subramosum. Caulis 15—30 cm altus, glaber, foliaceus.

Folia suboblique oblongo-elliptica, acutiuscula, in petiolum aequilongum foliaceo-alatum sensim attenuata, indistincte glanduloso-serrata, glabra, dilute virentia. Stipulae lanceolatae, dilute virentes, remote brevi-fimbriatae.

Flores mediocres, in pedunculis bibracteolatis, folia subsuperantibus. Sepala ovato-lanceolata. Petala albida; pet. superiora lateraliaque oblonga; pet. infimum obovatum, subacuminatum, brevissime calcaratum. Antherae anticae cuspidatae. Capsula ellipsoidea.

Syn.: *V. conferta* St. Hil. Pl. Rem. Brés. (1824) p. 279.
V. cerasifolia St. Hil., sbsp. *Selloiana* W. Becker in revis. herb. 1906 ined.

Exsicc.: Glaziou 1158. — Ule, Fl. brasil. 620, 1238. — Sello 4500.

Verbreitung: Brasilia merid.

Blütezeit: Dezember—Mai.

Standorte: Rio de Janeiro (Br); zwischen Taquari und Theresopolis 650 m, Serra do Mar (B); feuchte Stellen in den Vorbergen bei Orléans, Prov. Santa Catharina (B); schattige Wälder bei Fortalera bei S. Paulo (B).

3. **Viola boliviana** W. Becker sp. nov.

Rhizoma crassiusculum, longe prostratum, interdum ramosum. Caulis (ramus) ad 10—25 cm longus, glaber, omnino foliaceus.

Folia e basi oblique cordata ovata, longe acuminata, in petiolo quartam vel quintam partem aequante, glabra, crassiuscula, indistincte glanduloso-serrata; glandulae fol. marginis partim mucronulatae. Stipulae ovato-lanceolatae vel lanceolatae, virides, longe fimbriatae.

Flores mediocres, in pedicellis bibracteolatis folia superantibus. Sepala anguste lanceolata. Petala albida, coeruleo-striata; pet. superiora lateraliaque obovata; pet. infimum obovatum, subacuminatum, brevissime calcaratum. Antherae anticae longe cuspidatae. Capsula ellipsoidea.

Syn.: *V. crinita* Wedd. in herb. Paris. ined.

Exsicc.: Bang, Pl. boliv. (1890) 323. — Cumming, Pl. boliv. 200. — Weberbauer, Fl. Peru (1902) 645. — Bridges, Pl. Boliv. 153 (P).

Blütezeit: April, Mai.

Verbreitung: Bolivia, Peruvia.

Standorte: Yungas (prov. Boliv. boreal.) leg. Miguel Bang (W, B). Interior lat. 15—18° South (P). Prov. de Larecaja et Caupolican, vallées entre Tipoani et Apolobamba (Pa) leg. Weddell,

V. 1847. Die von Cumming gesammelten Pflanzen (W) entbehren der genaueren Standortsangabe. Peruv. merid: Sandia, 2100—2300 m, leg. Weberbauer, am Rande von Gesträuchen (B).

4. Viola Bangiana W. Becker sp. nov.

Rhizoma tenue, subelongatum reptansque vel verticale abbreviatumque. Caulis ad 10 cm usque altus, glaber, omnino foliaceus.

Folia ovata vel late ovata, subobtusa vel rarius acutiuscula, in petiolum tertiam partem aequans subito vel sensim attenuata, indistincte glanduloso-serrata, subintegra, glabra, virentia vel fusco-viridia, pergameno-crassiuscula. Stipulae ovato-lanceolatae, virides, glabrae, longe rubescenti-fimbriatae.

Flores mediocres, folia superantes vel aequantes. Sepala anguste lanceolata. Petala albida, coeruleo-striata; pet. superiora lateraliaque obovata; pet. infimum obovatum, subacuminatum, brevissime calcaratum. Antherae anticae longe cuspidatae. Capsula ellipsoidea.

Exsicc.: Lechler, Pl. peruv. 2241. — Bang, Pl. boliv. (1891) 882. — Gay, Pl. Peruv. (1839—40) 1785.

Blütezeit: Juli.

Verbreitung: Bolivia, Peruvia.

Standorte: Cochabamba, Boliv. (K, P, B); San Povan, Peru, leg. W. Lechler (W, DC). Die geographische Lage des letzten Standortes vermochte ich nicht festzustellen.

5. Viola subdimidiata St. Hil., Pl. Rem. Brés. (1824) p. 276.

Rhizoma tenue, ramosum. Caules 5—25 cm alti, glabri.

Stipulae ovato-lanceolatae, remote longe fimbriatae. Folia e basi angustata, truncata vel subcordata oblique ovata, acuminata, subserrata, glabra, in petiolo tertiam quartamve partem aequilongo.

Flores submajores. Sepala lanceolata, acuminata; petala albida vel dilute violacea, superiora lateraliaque oblongo-ovata, indistincte acutiuscula; pet. infimum late obovatum acuminatum, naviculari-carinatum, breviter calcaratum. Antherae anticae cuspidatae. Capsula ellipsoidea.

Syn.: *V. subdimidiata* St. Hil., Fl. bras. merid. II. (1829) p. 136.

Exsicc.: Riedel et Langsdorff 345. — Glaziou 1158, 3866, 6085, 6472, 8263, 11788, 17500. — Gardner 312. — Weddell 775. — Mendonça 186, 187. — Ule Herb. Brasil. 3969. — W. Schwacke 7464. — H. Schenck Herb. Bras. 2886 (f. *parvifolia*).

Abbildung: Martius, Fl. brasil. XIII. (1871) tab. 71 II.

Verbreitung: Brasilia meridionalis.

Blütezeit: Januar—Juli.

Standorte: Brasilien (P, W, DC, B, D); Rio de Janeiro (P, B, D), Serra dos Orgães (P, W, D), Sumidouro in umbrosis (P), Friburgo (B), Theresopolis (B), inter Campos et Itatiaia — dist. 300 km — (B); Prov. Minas Geraes (B): Itacolumy (B), Caraça (B).

6. **Viola Dombeyana** DC. Prodr. I. (1824) p. 305.

Rhizoma tenue, longe reptans, ramosum. Caules (rami) 5—10 cm longi, glabri.

Stipulae lanceolatae, fimbriatae. Folia ovalia, basi in petiolum subaequilongum cuneatim attenuata, acutiuscula, glabra, distincte serrata; serraturae exsertae, remotae. Flores minores, folia superantes; sepala subulato-lanceolata; petala verisimiliter albida vel albido-violacea, superiora lateraliaque oblonga; pet. infimum late obovatum, acutiusculum, naviculari-carinatum, brevissime calcaratum; antherae anticae cuspidatae. Capsula globosa.

Syn.: *Viola repens* Dombey herb. (Pa) ined.

Exsicc.: Dombey, Voyage (1785) (Pa). — Weberbauer, Fl. Peru 2489. — Pavon, Pérou (non Mexique) 362 (sub. nom. *V. repens*).

Verbreitung: Peruvia.

Blütezeit: Februar.

Standorte: Kuasa huasi, leg. Dombey (Pa); Berge östlich von Palca (Dep. Junín, Prov. Tarma) auf hoher Grassteppe mit eingestreuten Sträuchern, 3200 m (B). Peru ohne genauere Standortsbezeichnung (D).

7. **Viola Humboldtii** Triana et Planchon, Prodr. fl. novo-granat. (1862) p. 121.

Rhizoma tenue, elongatum, longe prostratum, ramosum. Caules 5—20 cm longi, glabri.

Folia e basi inaequale subcordato-ovata vel late ovata, breviter petiolata, argute et exserte denseque serrata, glabra. Stipulae lanceolatae, fuscae, longe fimbriatae.

Flores minores, folia subaequantes vel superantes. Sepala subulato-lanceolata. Petala albida, rubescenti-lineata; pet. superiora lateraliaque oblongo-ovata; pet. infimum late ovata, naviculari-carinatum, acutum, breviter lateque calcaratum. Antherae anticae cuspidatae. Capsula globosa.

Syn.: *V. stipularis* H.B.K., Nov. Gen. et Sp. V., p. 372 excl. syn.
V. capillaris Ging. in DC. Prodr. I. (1824) p. 304 excl. syn.

Exsicc.: Jameson, Pl. quitens. 698; Pl. aequat. 28. — Spruce 5012 (sub nom. *V. scandens*). — F. C. Lehmann, Pl. Columb. et Ecuad. 4698, 5924. — Sodiro, Spec. fl. ecuad. 75. — Stübel, Fl. aequat. 54. — Hartweg 893, 894 (sub nom. *V. Dombeyana* DC.). — Humboldt 39.

Verbreitung: Columbia, Ecuador.

Blütezeit: November—August, toto fere anno.

Standorte: Columbia: In dichtem Buschwalde am Alto de Pesares über Popayan 2400—2800 m (B); am Purace bei Popayan (W, DC); auf freien Gebirgsplätzen bei Portore (Popayan) 2700 bis 2900 m (W); im Gebüsch auf dem Alto de Chillanquer (Prov. Tuquerres) 3000—3500 m (B); Plateau de Tuquerres (Prov. de Pasto) 3000 m (DC).

Ecuador: Cerro Cotacachi (Cuicocha), Prov. Imbabura (B); Anden von Quito (P, D, B, W, DC.), Pichincha (P, W), Madeangara (P, W), Temguaragua (W).

b. Var. *cuneata* W. Becker var. nov.

Folia ad basin subcuneata, oblonga. Ex eo ad *V. Dombeyana* DC. subvergens, sed serraturis numerosis varia.

Exsicc.: Weberbauer, Fl. Peru 4020.

Standort: Über der Hacienda La Tahona bei Hualgayoc 3100—3300 m (B), in dichter, häufig geschlossener Formation, gemischt aus Kräutern und Sträuchern (Gräser sehr zahlreich, Kakteen fehlend); leg. Weberbauer, 14. V. 04.

8. Viola veronicaefolia Triana et Planchon, Prodr. fl. granat. (1862) p. 120.

Rhizoma tenue, elongatum, ramosum. Caules 5—15 cm alti, glabri, internodiis abbreviatis.

Stipulae lanceolatae, acuminatae, longe fimbriatae, fuscae. Folia parva, breviter petiolata, rhomboideo-ovata, basi ± cuneata, inciso-crenato-serrata, glabra.

Ceterum Triana et Planchon speciem hoc modo describunt: „Floribus dimorphis, aliis rubregularibus breviter pedicellatis, aliis pedicello folium superante sustensis, petalis imberbibus, calcare sacciforme brevissimo obtuso, membranis apicalibus antherarum loculos latitudine excedentibus ovatis inferiorum duarum abrupte et breviter cuspidatis, fructibus e floribus regularibus ortis parvis globosis glabris maculis rubidis variegatis, seminibus paucis testa albida nitida laevi earunculata.“ Petala albida (sec. Linden).

Exsicc.: J. Linden 1229.

Verbreitung: Columbia orientalis.

Blütezeit: Februar.

Standorte nach Triana et Planchon l. c.: Bogota, au pied du Monserrate 2700 m; paramo de San Fortunato, Bogota (Pa); plateau de Bogota 2650 m (P, W, DC); paramo de Cachiri.

9. Viola Lehmannii W. Becker sp. nov.

A. Subsp. *ovalifolia* W. Becker sbsp. nov.

Rhizoma tenue, sublignosum, ramosum. Caules 10—20 cm alti, glabri.

Stipulae lanceolatae, acuminatae, fuscae, longe fimbriatae. Folia parva, ovata, in petiolum breve subabrupte angustata, distincte rotundato-crenata, glabra.

Flores minores, folia multum superantes. Petala albida, *Violae Humboldtii* in forma similia. Antherae anticae cuspidatae. Capsula globosa.

Exsicc.: F. C. Lehmann, Pl. Columb. et Ecuad. 4791.

Verbreitung: Ecuador, Peruvia.

Blütezeit: November—Juni.

Ecuador: Auf den höchsten Kämmen der Ost-Anden von Loja 2800—3200 m (l. cl., B).

Peru: A. Stübel, Exsicc. Fl. Peru 26d: Excursion de Pacasmajo à Moyobamba: mas abayo de Frailecocha 3100 m (B). Die Exemplare dieses Standortes sind von dem Originale durch etwas breitere und schwach gekerbte Blätter unwesentlich verschieden.

B. Subsp. *cordifolia* W. Becker sbsp. nov.

Folia submajora quam in subsp. *ovalifolia*, e basi cordata rotundato-ovata, distincte rotundo-crenata, obtusiuscula, in petiolis tertiam partem subaequantibus.

Exsicc.: Mathews, Pl. Peruv. 3105.

Verbreitung: Peruvia.

Ohne genauere Standortsangabe in den Herbarien Pa, D und DC.

10. **Viola arguta** H. B. K., Nov. gen. amer. V. (1821) p. 373.

A. Subsp. *typica* W. Becker sbsp. nov.

Rhizoma crassum vel crassiusculum, lignosum, ramosum. Caules 10—40 cm alti, ± pubescentes, glabrescentes vel nudi. Stipulae lanceolatae, setaceo-lacerae. Folia e basi cordata vel truncata oblique ovata, acuminata, breviter petiolata, argute serrata, supra subpubescentia vel plerumque glabra, subtus albido-pubescentia usque glabra.

Flores minores, folia superantes vel aequilongi; sepala subulato-lanceolata; petala coccinea; pet. superiora lateraliaque ovata, acuminata; pet. infimum e basi latissima acutum, naviculari-carinatum, longe calcaratum; calcar latum, obtusissimum, saccatum, laminam subaequans. Antherae anticae non cuspidatae vel interdum breviter cuspidatae. Capsula globosa.

Syn.: *V. arguta* DC., Prodr. I. (1824) p. 304; Tr. et Pl., Prodr. fl. granat. (1862) p. 122.
V. corchorifolia Domb. in DC. l. c.; Dombey herb., leg. 1785 (Pa) ined.
V. punicea Ruiz et Pavon in herb. Lamb., ined.

Exsicc.: Humboldt 37 (B). — Jameson 283; Pl. aequat. 27. — Spruce 5470, 5474, 6045. — Matthews 1345. — Pavon, Pérou (non Mexique) 367. — Hartweg 711. — Sodiro 76. — Bonpland 3391.

Verbreitung: Columbia, Ecuador, Peruvia borealis.

Blütezeit: November—April.

Standorte: Columbia: Anden von Tuquerres (sec. Triana et Planchon).

Ecuador: Anden von Quito (DC, P, W, Pa, K), Loxa (W, B, DC, Pa), in montibus Paccha et Loxa (W), Llalla (Quito) (W), Pichincha (W), Guaranda (Pa).

Peru: ohne genauere Standortsbezeichnung (P, D, W), Huánuco (Pa).

b. Var. *glaberrima* W. Becker var. nov.

Tota planta *glaberrima*, ceterum vix varia.

Exsicc.: Weberbauer, Fl. v. Peru (1904) 3882.

Verbreitung: Peruvia borealis.

Unterhalb San Pablo (Dep. und Prov. Cajamarca), zwischen dicht stehenden Kräutern, Gräsern, Bromeliaceen, Kakteen und Sträuchern 2200—2400 m; leg. Dr. A. Weberbauer, 29. IV. 1904.

B. Subsp. *meridionalis* W. Becker sbsp. nov.

Tota planta glaberrima. Folia minora, e basi cordata oblique late ovata, acutiuscula, ± indistincte serrata. Antherae anticae cuspidatae (semper?).

Exsicc.: Pavon, Pérou (non Mexique) 39 (sub nom. ined. *V. coccinea*).

Verbreitung: Peruvia meridionalis.

In monte Cuesta de Caspis inter Acomayo et Chinchas (W). Ohne nähere Standortsbezeichnung im Herb. D.

11. **Viola scandens** H. B. K., Nov. gen. am. V. (1821) p. 371.

Rhizoma crassum, lignosum. Caules repentes et adscendenti-scandentes, ad 1 m usque longi, ramosi, glabri.

Stipulae oblongae, remote dentato-ciliatae. Folia oblique cordato-ovata, crenata, glabra, breviter petiolata, saepe calcem secernentia, praecipue ad margines.

Flores minores, folia vix superantes vel aequilongi; sepala subulato-lanceolata; petala albida, violaceo-lineata; pet. superiora lateraliaque oblongo-obovata; pet. infimum obovatum, acuminatum, carinatum, brevissime calcaratum; calcar saccatum, breve. Antherae anticae longe cuspidatae. Capsula globosa.

Syn.: *V. scandens* DC. Prodr. I. (1824) p. 304; Triana et Planch., Prodr. Fl. gran. (1862) p. 120.

Exsicc.: Humboldt 38. — Coll. de Linden (1843) 1111 (Pa), 1113 (Br). — Pittier et Durand, Pl. costar. exs. 2123. — F. C. Lehmann Plantae Columb. et Ecuad. 7571. — Jameson 830. — Bernoulli et Cario Herb. guatemal. 3163. — Jurgensen (1843—44) 557, 907. — Coll. Galeotti 4505. — Stübel, Fl. Columb. 117. — Sodiro, Spec. fl. ecuador. 76. — Moritz 1163.

Abbildung: H. B. K. Nov. gen. V., 493.

Verbreitung: Mexico, Guatemala, Costarica, Columbia, Ecuador.

Blütezeit: November—März.

Standorte: Mexico: Oaxaca (W), inter Cimaltepec et Totontepec, Dep. Oaxaca (K), inter Trapiche de la Concepcion et Totontepec, Oaxaca (K), San Jago Amatlan (K), St. Bartolo (Chiapas) (D), Talea (D), Monte Mistan bei Oaxaca (D).

Guatemala: inter Cubulco et Toyabaj (P).

Costarica: Environs du Rancho Flores (P).

Columbia: Prov. Mariquita, Quindiu 1500—2400 m (Br, Pa, D, W, DC); Mas arriba de Pasca, Est. Cundinamarca (B); an feuchten, schattigen Orten um Sonsón, Antioquia 1600—2600 m (B).

Ecuador: Pichincha (P, D); Loxa (B); in silvis subandinis mt. Corazu, 2000—2800 m (B).

Triana et Planchon l. c.: *V. scandens* est répandu dans les trois cordilléres de la Nouvelle-Granada, entre 2200—3000 m: la Boca del Monte de la Mesa, dans les andes de Bogota; la palmilla Barsinal dans le Quindio; Pasto et Tuquerres près de l'Equateur; San Antonio via du R. Dagua, dans la Cordillére occid.; paramo de San Fortunato, près de Bogota; Quindio 2527 m et 2870 m; Ibagué, Cartago.

12. Viola fuscifolia W. Becker sp. nov.

Rhizoma crassum, lignosum, elongatum, prostratum. Caulis 10—20 cm altus, glaber, omnino foliaceus.

Folia subobliqne ovata, acutiuscula, in petiolum subaequilongum subabrupte attenuata, glanduloso-serrata, glabra, fusca, crassa. Stipulae ovato-lanceolatae, fuscae, glabrae, longissime fimbriatae.

Flores mediocres, in pedicellis bibracteolatis folia superantibus. Sepala anguste lanceolata. Petala coeruleo-albida, distincte lineata; pet. superiora lateraliaque obovata, subemarginata; pet. infimum obovatum, subemarginatum, brevissime calcaratum. Antherae anticae distincte longe cuspidatae. Capsula ellipsoidea.

Syn.: *V. colubrina* Wedd. in herb. ined.

Exsicc.: Weberbauer, Fl. Peru (1902) 1096.

Blütezeit: Juni, Juli.

Verbreitung: Peruvia.

Standorte: Zwischen dem tambo Ichubamba und dem tambo Yuncacoya am Wege von Sandia nach Chunchusmayo, am Rande von Gesträuch 1800—2600 m, leg. Dr. A. Weberbauer, 7. VI. 1902 (B); Prov. de Carabaya, in declivibus obumbratis pr. San Juan del Oro, leg. Weddell, VI.—VII. 1847 (Pa).

13. Viola truncata W. Becker sp. nov.

Rhizoma tenue, elongatum. Caules ad 15 cm usque altus, glaber.

Stipulae atro-fuscae, lanceolatae, acuminatae, longe ciliatae. Folia oblique rhomboideo-ovata, in petiolum tertiam partem aequilongum abrupte attenuata, crenato-serrata, crassiuscula, glabra, fusco-viridia.

Flores mediocres. Sepala subulata, acuta; petala albida, superiora lateraliaque oblonga, pet. infimum obovato-triangulare, truncatum, dupliciter emarginatum, brevissime calcaratum. Antherae anticae cuspidatae. Capsula ellipsoidea.

Exsicc.: Weberbauer, Fl. v. Peru 3715.

Verbreitung: Peruvia centralis.

Berge südwestlich von Monzon (Dep. Huánuco, Prov. Huamalies), zwischen Hartlaubgehölz, 2400—2500 m, leg. Dr. A. Weberbauer, 20. X. 1903 (B).

14. Viola Cummingii W. Becker sp. nov.

Rhizoma tenue, ramosum. Caules ad 12 cm usque alti, glabri.

Stipulae lanceolatae, acuminatae, longe ciliatae, praecipue in parte superiore, fuscae. Folia minora, reniformia, ad basim cordata, in petiolis aequilongis longioribusve, rotundato-crenata, glabra vel pilosa.

Flores minores, folia multum superantia. Sepala lanceolata, acuta; petala superiora lateraliaque oblonga; pet. infimum oblongo-obovatum, brevissime calcaratum. Antherae anticae cuspidatae. Ovarium ellipticum; stylus in parte superiore pilosus.

Exsicc.: Cumming, Bolivia 199 (W). — Bridges 146 (P).
Verbreitung: Bolivia.
Standorte: Interior (lat. 15—18° South), leg. Bridges (P). — Bolivia, leg. Cumming, ohne nähere Standortsbezeichnung (W).

15. **Viola Mandonii** W. Becker sp. nov.

Rhizoma tenue, elongatum, ramosum. Caulis 5—15 cm altus, glaber.

Stipulae lanceolatae, acuminatae, virides, longe et dense fimbriatae. Folia e basi subcordata late ovata vel subrotunda, in petiolis subaequilongis, remote serrata, dentibus acutissimis, extrorsum retrorsumve reflexis, glabra.

Flores mediocres, folia superantes; sepala oblongo-lanceolata; petala albida, superiora lateraliaque oblonga; pet. infimum elongato-obcordatum, subtruncatum, duplo emarginatum, breviter calcaratum. Antherae anticae cuspidatae.

Exsicc.: G. Mandon, Pl. And. Boliv. 943.
Verbreitung: Bolivia occidentalis.
Blütezeit: Oktober—Dezember.
Prov. Larecaja: viciniis Sorata, Queliquaya, in silvularum graminosis, 3100—3300 m, ubi G. Mandon anno 1857 legit (W, DC, D, P).

16. **Viola gracillima** St. Hil., Pl. Rem. Brés. (1824) p. 275.

Rhizoma tenuissimum, ramosum. Caules 5—15 cm alti, graciles, glabri.

Stipulae ovato-lanceolatae, acuminatae, pauce fimbriatae, subintegrae. Folia e basi cordata oblique late ovata vel rotundiuscula, in petiolo subaequilongo, subintegra, acutiuscula, glabra.

Flores mediocres. Sepala ovato-lanceolata, acuminata; petala albida, superiora lateraliaque oblongo-obovata, indistincte acutiuscula; pet. infimum late obovatum, acutum, antice duplo emarginatum, brevissime calcaratum. Antherae anticae cuspidatae. Capsula late ellipsoidea.

Syn.: *V. gracillima* St. Hil., Fl. bras. merid. II. (1829) p. 136.
Exsicc: Sello Brasil. 55, 4842, 4932. — Regnell, Herb. Brasil. III, 261. — Lindberg 278.
Abbildungen: St. Hil., Pl. remarq. t. XXVI A. — Martius, Fl. brasil. XIII. (1871) tab. 71, I.
Blütezeit: August—Oktober.
Verbreitung: Brasilia meridionalis.
Standorte: Brasilien (B, W, D); Prov. Goyaz in umbrosis humidis (DC); Prov. Minas Geraes: Rio San Marcos (K), Caldas (K), in palude Ribeirão dos Bugyris (Br); Prov. São Paulo: prope S. Paulo (B).

17. **Viola tenuis** W. Becker sp. nov.

Rhizoma tenuissimum, ramosum. Caulis ad 10 cm usque altus, glaber.

Stipulae fuscae, lanceolatae, acuminatae, longe ciliatae. Folia e basi subcordata suboblique ovata vel late ovata, acutiuscula vel obtusiuscula, glabra, crenata.

Flores mediocres. Sepala oblonga; petala albido-violacea, pet. infimum 3-flavido — maculatum; superiora lateraliaque oblonga, pet. infimum oblongo-obcordatum, brevissime calcaratum. Antherae anticae cuspidatae.

Exsicc.: H. Schenck, Herb. brasil. 1306 (sub. nom. *V. gracillima*).

Verbreitung: Brasilia merid.

Am Wasserfall bei Campo Allegre in der Serrastraße: Joinville — São Bento, Prov. Santa Catharina, leg. H. Schenck, 24. XI. 1886 (B).

Nachtrag.

Die Originalbeschreibungen der *V. arguta* und *scandens* H. B. K. finden sich schon in R. S. Syst. veg. V. (1819) p. 391.



Sect. Leptidium gen. Viol. I.

1. *Viola stipularis* Sw.
2. „ *cerasifolia* St. Hil. subsp. *typica* W. Becker.
3. „ *cerasifolia* St. Hil. subsp. *conferta* (St. Hil.).
4. „ *boliviana* W. Becker.
5. „ *Bangiana* W. Becker.
6. „ *subdimidiata* St. Hil.
7. „ *Dombeyana* DC.
8. „ *Humboldtii* Tr. et Planch.
9. „ *veronicaefolia* Tr. et Planch.
10. „ *Lehmannii* W. Becker subsp. *ovalifolia* W. Becker.
11. *Viola arguta* H. B. K. subsp. *typica* W. Becker.
12. „ *arguta* H. B. K. subsp. *meridionalis* W. Becker.
13. „ *scandens* Willd.
14. „ *fuscifolia* W. Becker.
15. „ *truncata* W. Becker.
16. „ *Cummingii* W. Becker.
17. „ *Mandonii* W. Becker.
18. „ *gracillima* St. Hil.
19. „ *tenuis* W. Becker.

Del. W. Becker. *Verlag und Druck von C. Heinrich, Dresden-N.*



Neue Formen und Varietäten von Laubmoosen aus der europäischen Flora.

Von

Adalbert Geheeb.

I. **Weisia Wimmeriana** (Sendt.) Br. eur., var. *Linderi* Broth. et Geh.

A forma typica differt statura paulo robustiore, capsula subobliqua, floribus polygamis.

Auf Erde zwischen Nagelfluhblöcken am Rheinufer bei Stein im Kanton Aargau, von Dr. Th. Linder am 5. Juni 1904 gesammelt.

Seit Jahren mit den Nachträgen und Berichtigungen zu meiner kleinen Schrift, „Die Laubmoose des Kantons Aargau, Aarau 1864“, beschäftigt, war es mir von größtem Interesse, die schönen Entdeckungen kennen zu lernen, welche Herr Dr. Linder am Rheinufer bei Stein gemacht und zum Teil bereits in Limprichts Laubmoosflora veröffentlicht hatte. Neben *Hydrogonium Warnstorfii, Timmia norvegica* und *Fissidens rufulus* war es besonders obige *Weisia,* welche erst nach Limprichts Tode beobachtet und zur Bestimmung mir zugeschickt wurde. Anfänglich glaubte ich, eine peristomlose Art vor mir zu sehen und war geneigt, sie für *W. Wimmeriana* var. *muralis* Spce. anzusprechen, welche in Westfalen von Herrn Forstmeister Grebe bekanntlich bei Marsberg auf Kalkschutt gesammelt worden ist. Diesem scharfsichtigen Beobachter schickte ich das Moos von Stein im Aargau zur Begutachtung zu und erhielt am 28. Juni 1904 folgende Auskunft: „Die rätselhafte *Weisia* vom Rheinufer bei Stein im Aargau habe ich eingehends untersucht. Ihr Blütenstand scheint mir allerdings polygam zu sein, wie Sie vermuten, aber gleichwohl ist sie mit der *Weisia Wimmeriana* var. *muralis* Spce. nicht zu identifizieren; denn bei dieser sind die ♂ Blüten parözisch, die Antheridien stehen in den Achseln der Subperichätialblätter am Hauptsproß, wie Limpricht angibt und wie sie an den Exemplaren von Marsberg an fast allen fruchtenden Pflanzen zu finden sind. An der Aargauer *Weisia* habe ich nur spärliche Antheridien an Fruchtexemplaren angetroffen und dann immer nur an Seitensprossen, dagegen fand ich endständige männliche Blüten mit zahlreichen Antheridien in den sterilen Räschen. Der Blütenstand wäre demnach nicht parözisch wie bei *W. muralis,* sondern

autözisch + diözisch, soweit meine Untersuchungen einen Schluß zulassen. Die Aargauer Pflanze zeigt einzellige Spuren eines Peristoms, die Marsberger Pflanze ist völlig nacktmündig, die Mundöffnung enger, die Kapsel kleiner und mehr kugelig. Für *Weisia crispata* möchte ich die Aargauer Pflanze auch nicht halten, dagegen für eine nahe Verwandte der *W. Alberti* Corb., von welcher ich jedoch Original-Exemplare nicht kenne. Die *W. viridula* var. *amblyodon* von Marsberg weicht schon durch deutlicheres Peristom ab.“ Soweit mein verehrter Freund Grebe. Ich legte das fragliche Moos nun unserem großen Meister Brotherus vor, anfragend, ob vielleicht eine neue Spezies, *Weisia Linderi*, sich entpuppen dürfte; allein zur Begründung einer solchen schienen ihm die Charaktere doch zu schwach ausgeprägt, und so soll das hübsche Möschen als *W. Wimmeriana* var. *Linderi* in die Aargauer Moosflora aufgenommen werden.

2. **Gymnostomum rupestre** Schleich., forma *arborea* Geh.

Bei Partenkirchen sammelte am 10. Juli 1902 Herr Rektor F. Kalmuß, der verdienstvolle Erforscher der Moosflora von Elbing, das genannte Moos, doch seltsamerweise nicht auf felsiger Unterlage, sondern am Ufer der Partnach an einem Stamme von *Alnus incana,* in Begleitung von *Ulota Ludwigii* und *U. crispula,* etwa 720 m über dem Meere. Nirgends finde ich in der Literatur eine Notiz, daß diese felsenbewohnende Art jemals auf einem Baumstamme angetroffen worden sei. Wohl aber habe ich den umgekehrten Fall im Rhöngebirge erlebt, wo auf der Ruine Auersburg das dort überall an Buchen wachsende *Orthotrichum stramineum* auch auf den Sandsteinblöcken der Burgruine erscheint. Das Moos von Partenkirchen trägt entdeckelte Sporogone und stimmt genau mit der typischen Felsenform überein.

3. **Dicranoweisia crispula** Hdw. var. *brevifolia* Ruthe et Geh.

Foliis minus crispatis multo brevioribus a forma typica differt.

Auf grasigem Boden, mit spärlichen halbreifen Sporogonen, unterhalb des Gipfels des Mte. Nambino bei Madonna di Campiglio, ca. 2600 m, am 6. Juli 1892 von Frau Emmy Geheeb gesammelt. Während ich beschäftigt war, die dort massenhaft wachsende *Primula glutinosa* in großer Anzahl in meine Mappe einzulegen, brachte meine moosliebende Frau, immer nach unseren Lieblingen ausspähend, dieses seltsame Moos mir entgegen, das, mitten auf grasiger Trift gewachsen, bald an *Ceratodon,* bald an eine *Dicranella* erinnernd, mir lange Zeit rätselhaft blieb, indem die Herstellung eines guten Peristoms große Schwierigkeiten bot. Erst nach langer Zeit wurde das Rätsel gelöst. Freund Ruthe, der diese eigenartige Form als eine gute Varietät ansah, hatte so wenig wie ich selbst, von einer wiesenbewohnenden Form dieser felsliebenden Pflanze gehört. Noch muß ich betonen, daß in jener Höhe nirgends die

typische *Dicranoweisia crispula* an Felsblöcken zu bemerken war, wo nur *Grimmia alpestris* und *Andreaeen* zu sehen waren, während 800 m tiefer, am Lago di Nambino, das typische Moos in Menge, und mit reifen Kapseln, angetroffen wurde.

4. Bryum gemmiparum De Not., var. *rhenanum* Janzen (1906).

Eine herrliche Bereicherung nicht nur für die Flora von Baden, wo auf dem Rheindamme bei Rheinweiler diese mediterrane Art am 23. Juli 1904 vom Apotheker P. Janzen entdeckt worden ist, sondern auch zugleich für das ganze Deutsche Reich! Denn die drei Stationen (Mariental bei Eisenach, Rheinufer bei St. Goar und am Rheinfalle bei Schaffhausen), welche bis zum Jahre 1883 als Fundorte galten, sind von Limpricht (1895 in „Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz", p. 399) widerrufen worden, indem das als *Bryum gemmiparum* De Not. ausgegebene Moos von den genannten drei Lokalitäten nicht zu dieser Art gehört. In den „Mitteilungen des badischen botanischen Vereins" (1906) hat Herr Janzen (p. 65 und 66) das in einem großen, fast halbkugeligen, sterilen Polster von ihm bei Rheinweiler gesammelte Moos sehr ausführlich beschrieben und anatomische Differenzen nachgewiesen, welche ihn veranlaßten, die letztere Form als var. *rhenanum* Janzen von dem typischen *Br. gemmiparum* abzuzweigen. Und der große Kenner der schwierigen Gattung *Bryum*, Herr Dr. J. Podpěra, hat diese neue Varietät anerkannt. Am 23. März 1905 entdeckte Herr Dr. Th. Linder auf einem übersandeten und zeitweise überfluteten Nagelfluhblock am Rhein zwischen Säckingen und Wallbach im Großherzogtum Baden ein steriles *Bryum*, welches, zu seiner freudigen Überraschung, von Dr. Podpěra als *Bryum gemmiparum* De Not. var. *rhenanum* Janzen, forma *minor* Podp. (1906) erkannt worden ist. So haben wir diesen seltenen Moosbürger gleich an zwei Stationen im Badener Lande zu verzeichnen! Soeben schreibt mir der Entdecker, daß diese kleinere Form des *Br. gemmiparum* var. *rhenanum* Janzen bei Säckingen in ziemlicher Menge und oft in gewaltigen Polstern vorkomme und daß er sie auch bei Stein a. Rhein an zwei Punkten gesehen habe. Demnach wäre diese letztere Station auf Schweizer Boden, Ct. Aargau, gelegen? Doch muß ich vorerst anfragen, ob es wirklich das linke Rheinufer ist, wo die beiden letzteren Fundorte nachgewiesen wurden.

5. Amblystegium fluviatile Sw., var. *elongatum* Thériot.

Im Juli 1905 besuchte der Königl. Inspektor des botanischen Gartens zu Leipzig, Herr W. Mönkemeyer, das Rhöngebirge, speziell die moosreiche Milseburg, und hat in der verhältnismäßig sehr kurzen Zeit von drei Wochen seines Aufenthaltes das erstaunliche Resultat von fünf für das Gebirge neuen Arten, sowie eine große Anzahl teils seltener, teils verschollener Spezies, endlich mehrere eigenartige, zum Teil neue Varietäten und Formen, heimgebracht. Unter den letzteren findet sich ein Moos, das Herr

Mönkemeyer als *Amblystegium noterophiloides* G. Roth. nov. spec. bezeichnet, steril in einem Bache wachsend unweit Poppenhausen, genau übereinstimmend mit Herrn Roths Originalpflanze von Laubach in Oberhessen. Nach meiner Untersuchung ist jedoch dieses habituell etwas eigenartige Moos sicher keine Art, sondern eine Form des *Amblyst. fluviatile* Sw., und identisch mit der var. *elongatum* Thériot.

6. Fontinalis Kindbergii Ren. et Card., forma *robustior* Card.

Rhöngebirge: In kleinen Wiesenbächen über dem roten Moore gegen den Schwabenhimmel zu, mit wenigen, doch gut entwickelten Sporogonen im Juli 1905 von Herrn W. Mönkemeyer entdeckt, in einer Höhe von ca. 840 m über dem Meere. Ein geradezu phänomenaler Fund, über welchen Herr Jules Cardot (28. Januar 1906) dem Entdecker schreibt: „Votre *Fontinalis Kindbergii* est bien déterminé! C'est la forme *robustior* Cardot (Monographie des Fontinalacées, p. 64). Cette espèce est très-rare en Europe!" Seltsam genug, war der glückliche Entdecker nur in der Absicht gegen den weitausgedehnten, wiesenbedeckten Schwabenhimmelberg (der Gipfel liegt 927 m über dem Meere) gewandert, um *Fontinalis gracilis* Lindb. zu sammeln, welche dort, jedoch auf der entgegengesetzten Seite, das basaltreiche Bächlein Sengenbach in unsäglicher Menge, von Sporogonen wahrhaft strotzend, bewohnt. Statt dieser vergeblich von ihm gesuchten Art bringt er, als schönste Entdeckung, eine nordamerikanische Spezies nach Hause, die in Europa seither nur von Lugano, von der Insel Giglio im Lago maggiore, von Pola in Istrien und aus einem Sumpfe bei Recogne in den belgischen Ardennen bekannt gewesen war.

7. Brachythecium rutabulum L., var. *aureonitens* Moenkem. (in „Hedwigia", 1903, p. 92).

(Synonyme: *Brach. aureonitens* Loeske, *Brach. Moenkemeyeri* Loeske.)

Wesergebirge: Auf Rotsandstein in den Steinbrüchen bei Eschershausen, leg. W. Moenkemeyer, April 1901.

Dieses in einem Prachtrasen vom Entdecker mir freundlichst mitgeteilte Moos wird von Herrn Leopold Loeske in seinem „Zweiten Nachtrag zur Moosflora des Harzes" (Abhandl. des Botan. Vereins d. Prov. Brandenburg, XLVI., 1904) auf p. 189—190 von neuem beleuchtet. Während nach Roth („Die Europ. Laubmoose", II. p. 445) dieses kritische Moos eine „forma reptans von *Brach. rutabulum*, die sich, abgesehen von dem eigentümlichen Habitus, von var. *plumulosum* wohl nur durch vereinzelte große Paraphyllien um die Astanlagen unterscheidet", darstellen soll, schreibt Herr Dr. Podpěra an Herrn Loeske wie folgt: „Die Pflanze scheint mir eine vorzügliche ökologische Anpassung an das Leben an den dürren Sandsteinfelsen zu besitzen, was dann das besondere Aussehen bedingt." Im Gegensatz zu Roth erkennt Dr. Podpěra

die Selbständigkeit des *Brach. Moenkemeyeri* an. „Da die Prioritätsgesetze", bemerkt Loeske schließlich, „die Konservierung des Varietätennamens verlangen, so wird das Moos wohl als *Brach. aureonitens* (Moenkem.) Lske. bezeichnet werden müssen."

8. Hypnum stramineum Dicks., var. *patens* Lindb. (Musc. Scand. 1879, p. 34), forma *fluitans* Moenkem.

Steril, untergetaucht wachsend, im Grunewald bei Berlin, leg. W. Mönkemeyer, 1886.

Sehr eigenartig, im Habitus, in der Färbung und Beblätterung an gewisse zarte *Fontinalis*-Formen erinnernd! Diese höchst eigentümliche Varietät, zu den var. *nivale* und *compactum* einen schroffen Gegensatz bildend, zeigt uns, was flutendes Wasser aus einem Moostypus zu schaffen vermag.

9. Hypnum cordifolium Hdw., var.

„In Färbung, Größe, ziemlich deutlich entwickelten, aber nicht ausgehöhlten Blattflügelzellen dem *Hypnum Richardsoni* Mitt. sich nähernd und gewissermaßen eine Übergangsform zu diesem darstellend." (Mönkemeyer.)

Erzgebirge: In kalten Wassertümpeln am Spitzberge bei Gottesgab, steril, leg. W. Mönkemeyer, Juli 1904.

10. Amblystegium riparium L., var., *longifolium* Br. eur., forma.

Leipzig: In Erlenbrüchen bei Gautsch, August 1905, leg. W. Mönkemeyer.

„Vorliegendes Moos", schreibt mir der verehrte Entdecker, „ist dadurch bemerkenswert, daß sich durch Austrocknung des Standortes (zeitweise) in den Blattachseln kurze Büscheltriebe mit abweichender Blattform gebildet haben. Diese lösen sich unter gewissen Umständen ab, sind selbst fertil und können Veranlassung geben, daß sie ohne Kenntnis der Zugehörigkeit als eigene Arten beschrieben werden."

Mit dieser kleinen Blumenlese aus Herrn Mönkemeyers reichen Ernten wollen wir unsere Betrachtung schließen. Dieselben geben ein schönes Beispiel dafür, daß der berühmte Erforscher der westafrikanischen Moosflora es versteht, auch in dem so gründlich durchforschten deutschen Florengebiete immer noch neue Schätze zu heben, die seinem bewährten Scharfblicke alle Ehre machen.

Plantae Straussianae

sive enumeratio plantarum a Th. Strauss annis 1889—1899 in Persia occidentali collectarum.

Pars III.

Von

J. Bornmüller,

Kustos des Herbarium Haussknecht,
Weimar.

Scrophulariaceae.

Verbascum (Blattariae) macrocarpum Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 308.

In monte Raswend; VII. 1897. — In districtu Silachor; VI. 1896. — Nehawend in monte Kuh Gerru; VII. 1899. — Prope Burudschird; VIII. 1897. — In monte Schuturunkuh; VII. 1899. — Hamadan, in monte Elwend; VII. 1897.

Verbascum (Glomerulosa) Daënense Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 318.

Douletabad; 1896. — In monte Raswend; VII. 1897. — Burudschird; 28. VII. 1895. — In monte Kuh Gerru; 15. VI. 1902.

Zu dieser Art gehört auch die von mir in Sintenis Exsikk. aus Transkaspien als *V. Khorassanicum* Boiss. bezeichnete Pflanze (Sint. no. 1779) und *V. Lalesarense* Bornm. exsicc. no. 4260 p. p. (mit ganzrandigen Blättern).

Verbascum (Glomerulosa) Medum Stapf (Polak. Exp. I, 23; 1885).

In monte Raswend; VIII. 1898. — Hamadan, in monte Elwend; VII. 1897 (loc. class.).

Der Autor stellt diese, schon der Beschreibung nach der Sektion *Glomerulosa* angehörende Art zur Sektion *Thapsoidea*. Mir ist es wahrscheinlich, daß *V. Medum* Stapf überhaupt nicht scharf von *V. Daënense* Boiss. zu trennen ist. Auch mein in Kurdistan 25. VI. 1893 am Helgurdgebirge (östlich von Riwandous) gesammeltes *V. Daënense* Boiss. (Bornm. no. 2200) müßte dann richtiger als *V. Medum* Stapf zu bezeichnen sein. — Eine von Haussknecht in Strauß' Exsikkaten als *V. Daënense* Boiss. bezeichnete Pflanze früherer Jahre gehört schließlich zu *V. speciosum* Schrad.

Verbascum sinuatum L. (var.). — Boiss. fl. Or. IV, 322.

Hamadan, in monte Elwend; VIII. 1899. — In monte Schuturunkuh; IX. 1890. — Burudschird, in montosis; VIII. 1897.

Die Blätter der Pflanze von Burudschird sind völlig ganzrandig und ungeteilt, auffallend grün und sind als var. *integrifolium* Bornm. (foliis integris, non sinuatis; tota planta virescens) zu bezeichnen; diese Form nähert sich daher dem *V. Tripolitanum* Boiss., welches aber weit größere Kelche besitzt.

Berichtigungen (Sekt. *Glomerulosa*): *Verbascum Freynii* Post sp. n. ist nach Postschen Exemplaren von Mardin nichts anderes als *V. lasianthum* Boiss., völlig mit Hausskne chtschen Exemplaren von Sam bei Aintab übereinstimmend. — Zur gleichen Art gehört no. 3178 meiner Exsikkaten von Angora (ausgegeben als *V. pycnostachyum* Boiss. et Heldr.), stellt aber eine var. (nov.) *urophyllum* Bornm. dar, „foliis caulinis cuspidatim in caudam elongatis".

Verbascum (Lychnitidea) speciosum Schrad. — Boiss. fl. Or. IV, 325.

In monte Latetar; 10. VI. 1895. — Nehawend, in monte Kuh Gerru; 1, VI. 1889 et 3. VII. 1892 (forma ramis laxifloris; eadem forma, quam cl. Haussknecht prope Arablar legit). — Persice: „Mahi-murt" (Strauss in sched.).

Bemerkung: *Verbascum adspersum* Freyn et Sint. (in Österr. Bot. Zeitschr. 1894, p. 296) stellt Freyn in die Gruppe der *Leiantha* trotz „corollis tomentosis". Meiner Ansicht nach ist diese Pflanze mit *V. eriorrhabdum* Boiss. (sect. *Glomerulosa*) verwandt, muß aber der verlängerten Blütenstiele halber den Arten der Sektion *Lychnitidea* angereiht werden. Fast nur durch doppelt kleinere Blüten davon verschieden ist *V. Amasianum* Hausskn. et Bornm. (Österr. Bot. Zeitschr. 1894, p. 17, nomen nudum, = *V. leptocladum* sp. n. Hausskn. et Bornm. in exsicc. a. 1889 [no. 1249], non Boiss. et Heldr.), dessen Rosettenblätter mit einem dichten weißen Filz bekleidet sind, während die Stengelblätter ein äußerst schwaches Indument aufweisen und fast grün erscheinen (genau wie dies bei *V. adspersum* Freyn et Sint. der Fall ist). Auch die Korolla von *V. Amasianum* Hausskn. et Bornm. ist übrigens mit den eigenartigen Drüsenpunkten bestreut („corolla glandulis copiosis pellucidis fuscescentibus adspersa") wie die andere Art, ihr Durchmesser beträgt aber nur 12—13 mm, nicht 25 mm. — Was schließlich Sintenis vom Sipikor in Türkisch-Armenien (Pontus) als *V. eriorrhabdon* Boiss. (Sint. no. 3089) ausgegeben hat, gehört zur Sektion der *Blattarioidea* und stellt *V. pyramidatum* M. B. dar.

Verbascum (Leiantha) Persicum Hausskn. herb. (nom. nudum) sp. nov.

Perenne; tota planta (in partibus inferioribus plus, in superioribus minus) tenuissime subfloccoso-stellato-lanatula, mox virescens; caulibus solitariis vel compluribus, tenuibus, $1^1/_2$-pedalibus (40—80 cm altis), inferne dense foliosis, superne nudiusculis glabratis saepe nigricantibus (cfr. varietatem sequentem!); foliis radicalibus subsessilibus vel longe petiolatis, late ellipticis vel elongato-oblongis, basi subcuneatis, apice obtusiusculis, margine latissime crenatis, subtus praesertim ad nervos magis lanatulis

quam in facie superiore (lamina 12—20 cm longa, 3—4,5 cm lata, petiolo (2-)6—10 cm longo suffulta, crenis 4—8 mm latis); foliis caulinis sessilibus, semiamplexicaulibus, superioribus (subconformibus) abbreviatis et acuminatis sensim deminutis, summis bracteiformibus minimis e basi lata triangulari-caudato-lanceolatis; inflorescentia subaphylla, subglabra, pilis tantum bifidis vel stellatis sparsissime obsita, pedali simplice, vel saepius (!) paniculata ampla ramis tenuiter virgatis (simplicibus vel iterum ramosis) remote racemosis; bracteis linearibus, minimis; floribus fasciculatis, ternis vel quaternis, apicem versus et in ramulis lateralibus binis vel singulis; pedicellis tenuissimis, glabris, calyce perminuto et bracteis 2—4-plo longioribus; calyce 1,5 mm longo in lacinias angustas fere ad basin usque partito; corolla parva (7—9 mm diametrali), lutea, glaberrima (cfr. varietatem); staminibus 5, albo-lanatis; capsula parva, ovato-oblonga, subcylindrica, 3 mm longa, 2 mm lata, glabra (saltem in typo), calycem subduplo superante.

Kurdistania, in monte Kuh Gerru prope urbem Nehawend; VI. 1898 (nondum florens). — Luristania, in monte Schuturunkuh, in fauce Dere-tschah prope Kale-Rustam; 21. VI. 1889 et 28. VII. 1902; c. flor. et fruct.

β) *fallacinum* Bornm. (var. nov.); tota planta (etiam in partibus superioribus) laxe crispatulo-lanatula subcanescens; calycibus pedicellisque, petalis (extus) nec non capsula stellatim pilosulis.

Kurdistania, in montibus prope Burudschird; VI. 1899. — Inter Sultanabad et Kom in montibus Tefresch; VI. 1897 (specimina nondum florentia, habitu quibusdam speciebus generis *Salviae* — *S. virgatae* Ait. — haud dissimilia!).

Die als β) *fallacinum* bezeichnete Pflanze ist zweifelsohne nur eine Variation des oben beschriebenen *V. Persicum*, bei welcher sich das Indument aufwärts bis zu den Kelchen und sogar bis auf die Außenseite der Korolla erstreckt. Eine dritte Form, ebenfalls bei Burudschird gesammelt, stellt eine untrügliche Übergangsform dar (f. *intermedia* Bornm., corolla calycibusque tantum glabris).

V. Persicum Hausskn. hat unter den orientalischen Arten zum nächsten Verwandten *V. calvum* Boiss. et Ky. (Boiss. fl. Or. IV, 338) nach einem Originalexemplar, welches allerdings ganz unvollständig ist. Von letztgenannter Art sind aber die Blätter überhaupt unbekannt, die unter Umständen von *V. Persicum* Hausskn. total verschieden sind. Beiden Arten ist der gleiche Blütenstand (bei *V. calvum* Boiss. et Ky. völlig kahl) und langgestielte Blüten (pedicellis calyce 3—4-plo longioribus) gemeinsam, ferner die Form der Kapsel. Spezifisch verschieden ist *V. calvum* Boiss. et Ky. von der neuen Art durch bedeutend größere Blüten („corolla majuscula") und ansehnlichere Kapseln (nicht 2 × 3 mm sondern 3 × 5 mm breit und lang). Unter den anderen Arten der Sektion zeigt noch habituelle Ähnlichkeit das ebenfalls durch lange Blütenstiele ausgezeichnete bulgarische *V. nobile* Velen., welches indessen eine fast kugelige Kapselform besitzt und sonst (wie *V. Persicum* und *V. calvum*) keine näheren Beziehungen zu den orientalischen Typen aufweist.

Bemerkung: *Verbascum micranthum* Hausskn. in Sintenis exsicc. no. 2339 von Egin am Euphrat (13. V. und 29. VI. 1890) ähnelt zwar täuschend dem *V. Cilicicum* Boiss., gehört aber der Gruppe *Triflora* an.

Verbascum (Blattarioidea) phoeniceum L. β) *flavidum* Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 346.

In alpe Tachti-Soleiman (inter Hamadan et Tebris); 1890. — Die Exemplare stimmen mit Calverts Exsikk. von Erzerum gut überein (= *V. phoenicopsis* Hausskn. herb.).

Celsia Persica C. A. M. — Boiss. fl. Or. IV, 355.

Kurdistania, in montibus prope Burudschird; VIII. 1897 (f. foliis simpliciter pinnatifidis). — In monte Kuh Gerru; IX. 1894 et 1899. — Hamadan, in monte Elwend; VI. 1899 et 15. VI. 1902.

Bemerkung: Die von Kronenburg im Gebiet des Wansee gesammelte, von Freyn (in Bulletin de l'Herb. Boissier ser. 2 tom. I [1901], p. 276) als *C. brevicaulis* Freyn beschriebene Pflanze ist nach Originalexemplaren (!) nur eine zwergige Form von *C. Persica* C. A. M., bei welcher sich die drüsige Bekleidung auch auf die Kapseln erstreckt; alle anderen Merkmale erweisen sich als unhaltbar. Meine im Jahre 1902 bei Mendschil in Nordpersien gesammelten Exemplare der *C. Persica*, zum Teil von ganz gleichem Habitus (!), besitzen ebenfalls vereinzelte Stieldrüsen auf den Kapseln. Auch Richter (in Botan. Ergebn. d. Polak. Exped. n. Persien I, p. 22) bezeichnete die von Pichler ebenfalls bei Mendschil und am Elwend bei Hamadan (siehe oben) gesammelte *Celsia* als *C. Persica* C. A. M. Ich stelle daher den Namen *C. brevicaulis* Freyn zu den Synonymen letztgenannter Art!

Celsia lanceolata Vent. — Boiss. fl. Or. IV, 357.

Extra fines Persiae: in desertis Euphraticis inter Hith et Anah; 1. V. 1894; ibidem inter Deïr et Palmyra; 10. V. 1894 (= *Verbascum gracile* Hausskn. herb.).

Celsia Straussii Hausskn. herb. spec. nov.

Sectio: *Nefflea*. — Biennes. — Filamentorum lana purpurea; ex affinitate *C. Suwarowianae* C. Koch, *C. pinetorum* Boiss. et *C. Cilicicae* Boiss. et Heldr.

Biennis, inferne pilis albis crispulis tomentella, in partibus floralibus dense stipitato-glandulosa; caule crassiuscula, fere a basi ramosissima (30—40 cm alta; rarius simplice, 20 cm alta), ramis in racemos longos laxos abeuntibus; foliis subcano-tomentosis, radicalibus oblongo-lanceolatis (maximis ad 10 cm longis), in petiolum attenuatis, sublyrato-pinnatifidis, rhachide latiuscula lobulata; segmentis horizontaliter patentibus (1—1,5 cm longis), oblongis, lobulato-crenatis, lobulis inaequalibus ovatis obtusiusculis; foliis caulinis ad basin congestis conformibus, floralibus in partibus racemorum inferioribus late triangularibus acute vel incise dentatis, summis bracteiformibus minutis ovatis integris pedicello 4—6-plo brevioribus; pedicellis solitariis, calyce pluries longioribus, 2—2,5(—3) cm longis, horizontaliter patentibus; calyce glandulis sessilibus obsito, 3 demum (fructifero) 5 mm longo, in lacinias ovato-ellipticas demum lineari-oblongas partito et nervo crasso percurso; corolla glabra, flava, subglabra, extus tantum parcissime pilosula, 2,5 cm diametrali; filamentis violaceo-lanatis, binis

longioribus apice denudatis; antheris (omnibus) reniformibus; capsula subglobosa, stipitato-glandulosa vel glabrescente, stylo 1,5 cm longo terminata.

Kurdistania, in monte Kuh Gerru ditionis Nehawend; V. 1902. — Ibidem in montibus prope Burudschird; VI. 1899. — Prope Gulpaïgan; VII. 1889. — Inter Sultanabad et Kom (Kum); V. 1897. — Hamadan, in monte Elwend; VI. 1899.

C. Cilicica Boiss. et Heldr. ist durch eiförmige ungeteilte Blätter leicht von *C. Straussii* Hausskn. zu unterscheiden; ebenso besitzt *C. pinetorum* Boiss. ganz anders gestaltete Rosettenblätter mit großem Endlappen und kleinen basilären Fiederläppchen. Am nächsten steht der neuen Art — nach der Beschreibung — *C. Suwarowiana* C. Koch; doch werden die Blätter der letzteren als „oblonga grosse et argute serrata nonnulla lyrato-pinnatisecta" bezeichnet. Außerdem sind bei *C. Straussii* Hausskn. die Brakteen weit kleiner (nicht 2—3mal kürzer als der Blütenstiel) und der Wuchs ist ein anderer (von der Basis an reich verzweigt, nicht einfach).

Ich hielt mich bei Aufstellung oben gegebener Differenzierung an die Beschreibung Boissiers, halte aber die Möglichkeit nicht für völlig ausgeschlossen, daß ein Vergleich der neubeschriebenen Art mit Originalexemplaren bezw. mit den von Boissier bei *C. Suwarowiana* C. Koch zitierten Exemplaren nicht stand hält, d. h. daß sich *C. Straussii* Hausskn. nur als eine Varietät der in ihrem Formenkreis noch wenig bekannten *C. Suwarowiana* C. Koch herausstellen kann. C. Kochs Original-Beschreibung (Linnaea XVII. 284 [nicht 264]; 1843!) ist freilich äußerst dürftig und lautet „folia radicalia oblonga, grosse et acute serrata, brevissime pubescentia, pedunculi florescentes horizontales"; ebenso ist die Beschreibung der von Boissier als synonym bezeichneten *C. collina* Bth. (DC. Prodrom.; 1846), die mit *C. Straussii* Hausskn. nicht gerade im Widerspruch steht, unzureichend, es haben aber Boissier die Aucherschen Exemplare (no. 5046 = *C. collina* Bth.) vorgelegen, als er die ausführlichere Beschreibung der *C. Suwarowiana* C. Koch für seine „Flora Orientalis" (IV, 357—358) verfaßte, auf welcher unsererseits wiederum die Aufstellung der *C. Straussii* basiert.

Celsia heterophylla Dsf. — Boiss. fl. Or. IV, 359.

Sultanabad; 1899. — Hamadan, in collibus meridiem versus montis Elwend sitis; VII. 1897.

Auch *Celsia aurea* C. Koch dürfte dem Westen Persiens angehören, ich traf diese, gewissen *Verbascum*-Arten täuschend ähnliche Pflanze im Jahre 1893 unmittelbar an der persischen Grenze in Kurdistan am Sakri-Sakran bei 1950 m Höhe an (Bornm. exsicc. no. 1644, als *Verbascum Basianicum* Boiss. et Hausskn.).

Linaria Elatine (L.) Mill. *β. villosa* Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 367. — L. *Sieberi* Rchb.

Sultanabad, in incultis; 1890. — In districtu Dschapelak; IX. 1898. — In ditione Silachor; IX. 1896.

Linaria pyramidata (Lam.) Spr. — Boiss. fl. Or. IV, 370.

Hamadan, in montibus Karaghan; VII. 1899 (f. simplex semipedalis corollis 5 cm longis).

Die Pflanze besitzt das gleiche Indument (calyx dense papilloso-lanatus) wie typische *L. pyramidata* (Lam.). Die von Sintenis unlängst (3. VII. 1900) bei As-chabad (exsicc. no. 803) gesammelten Exemplare, pyramidal-verzweigt, besitzen etwas kleinere, nur 4 cm lange Korollen.

Linaria fastigiata Chav. — Boiss. fl. Or. IV, 371.

Sultanabad, prope Mowdere; 2. VI. 1892. — In monte Raswend; 15. VII. 1892. — Luristania, in fauce Dere-tschah prope Kale-Rustam montis Schuturunkuh; 21. VI. 1889 et 28. VII. 1892.

Linaria Michauxii Chav. — Boiss. fl. Or. IV, 374.

Sultanabad, in planitie ad pagum Teramis; 21. V. 1890. — Prope urbem Kum (Kom), in arenosis; V. 1899.

Linaria simplex Dsf. — Boiss. fl. Or. IV, 375.

Sultanabad, in collibus; 1892. — In monte Schahsinde; 18. VII. 1902.

Linaria grandiflora Dsf. — Boiss. fl. Or. IV, 376 (pro var. *L. Dalmaticae* L.).

Sultanabad, in valle Mowdere; 30. V. 1892. — Ibidem, in collibus inter Girdu et Nesmabad; 2. VI. 1889. — Prope Douletabad; 1896. — In monte Raswend; 2. VI. 1890 et V. 1896. — In monte Tschehar-Khatun; 28. VII. 1892. — In cacumine montis Kuh Sefid-Khane; 15. VI. 1902. — Prope Burudschird; VIII. 1899. — Inter Sultanabad et Kum in monte Latetar; 10. VI. 1895. — Ditionis Hamadan in montibus Wafs; VI. 1899.

Linaria Persica Chav. — Boiss. fl. Or. IV, 384.

In monte Latetar.

Scrophularia nervosa Bth. — Boiss. fl. Or. IV, 392. — Planta quoad indumentum et foliorum formam variabilis:

α) *glabriuscula* Bornm.; tota planta subglabra.

In monte Raswend; 18. VI. 1892. — Kuh Nogre Kemer, Tschal; 25. V. 1892 (f. *angustifolia* Hausskn. herb. foliis angustioribus magis elongatis!).

β) *pruinoso-puberula* Bornm.; in omnibus partibus puberulis.

Sultanabad, prope Mowdere; 20. IV. 1889. — In districtu Chaladschistan (inter Sultanabad et Kum); V. 1899. — Luristania, in monte Schuturunkuh; VIII. 1890. — Specimina pro max. parte f. subintegrifoliam sistunt.

γ) *glandulosa* Bornm.; racemis pedicellisque dense glandulosis.

Sultanabad, inter Girdu et Nesmabad; 2. VI. 1889.

Scrophularia polybotrys Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 293.

In monte Raswend, prope pagum Abbasabad; 30. IV. 1892. — In montibus Tefresch; V. 1899.

Nach den zum Teil dürftigen Exemplaren zu urteilen, ist *Sc. polybotrys* Boiss. richtiger in den Formenkreis von *Sc. nervosa* Bth. zu ziehen (*Sc. nervosa* Bth. δ. *polybotrys* Boiss. [pr. sp.] foliis inferioribus argute denticulatis insignis).

Scrophularia Boissieriana Jaub. et Spach. — Boiss. flor. Or. IV, 393.

In monte Schuturunkuh; V. 1897.

Das eingesandte Exemplar ist dürftig und noch dazu ohne Blüten und Früchte, jedoch in der Blattgestalt exakt mit der

Jaubert-Spachschen Abbildung (Illustr. Or. tab. 223) übereinstimmend.

Scrophularia amplexicaulis Bth. — Boiss. fl. Or. IV, 394.

Prope Chomeïn; VII. 1896. — Montes Tefresch; VI. 1897. — Hamadan, in monte Elwend; 16. VI. 1895.

Scrophularia crenophila Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 396.

In montosis ditionis oppidi Burudschird; VIII. 1897. — Luristaniae in monte Schuturunkuh; VIII. 1899.

Die Exemplare stimmen gut mit der Kotschyschen Pflanze vom Kuh Daëna und jener Haussknechts vom Sawers überein.

Scrophularia alata Gilib. — Boiss. fl. Or. IV, 399.

Luristania, in monte Schuturunkuh ad rivulum Sefidab; 24. VI. 1889.

Scrophularia subaphylla Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 411.

Subspec. nov. *Sc. parthenioides* Bornm., differt a typo subaphyllo junceo: caulibus numerosis tenuibus a basi ad apicem usque dense et late foliosis, foliis petiolatis (nec subsessilibus) eis *Pyrethri parthenifolii* similibus, bipinnatisectis, 4—5½ cm longis, 2—2½ cm latis; ramis lateralibus tenuibus, longissimis, subaphyllis, apice paucifloris; floribus subsolitariis, 2—5 longiuscule pedicellatis racemum perpauperum glandulosum formantibus.

In monte Raswend; VIII. 1899.

Solange von dieser merkwürdigen Pflanze nicht mehr als das dürftig blühende geringe Material vorliegt, wage ich die Pflanze trotz der sehr reichen Belaubung und der ziemlich lang gestielten Blätter nicht als eigene Art anzusprechen, zumal sie sich vielleicht nur als eine in schattiger Felsschlucht gewachsene Varietät der meist fast blattlosen *Sc. subaphylla* Boiss. herausstellen kann. Die völlige Übereinstimmung der Blüte und des Blütenstandes, die auffallend dünnen blattlosen Seitenzweige deuten auf eine sehr nahe Verwandtschaft mit *Sc. subaphylla* Boiss. hin. Schließlich ist die Blattgestalt der oberen sitzenden Stengel genau dieselbe, die sich an einer beblätterten Form der *Sc. subaphylla* Boiss., die Haussknecht am Sawers sammelte, vorfindet, oder jener Form, die ich am Kuh-Dschupar in Süd-Persien (Prov. Kerman) in einer Felsschlucht bei 3100 m 8. V. 1892 sammelte, der beblätterten Staubstengel halber von Haussknecht als sp. nov. bezeichnet und als *Sc. Haussknechtii* Bornm. ausgegeben wurde (Bornm. exsicc. no. 5000). Letzterwähnte Pflanze ist also noch als *Sc. subaphylla* Boiss. anzusprechen.

Scrophularia striata Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 413. — Syn.: *Sc. juncea* Richter in Stapf, Bot. Erg. d. Polak. Exped. n. Pers. I, 24. (1885).

In monte Raswend; V. 1896. — Luristania, in monte Schuturunkuh in saxosis declivibus vallis fluvii Sefidab; 24. VI. 1889.

Sc. striata Boiss., von mir im Jahre 1892 bei Yesd und Kerman in Süd-Persien (also am klassischen Standort!) mehrfach gesammelt (die westpersischen Exemplare stimmen damit genau überein!), ist man leicht geneigt, der Abteilung *Sparsifoliae* einzuordnen, da fast ausnahmslos Blätter (und Zweige) eine wechselständige Stellung einnehmen. So erklärt sich wohl, daß diese Art leicht verkannt wurde, denn Richter beschrieb sie als *Sc. juncea* sp. n.,

die zu den „*Sparsiflorae*“ gestellt, sich natürlich sehr von den bekannten Arten, denen übrigens ein gewisser eigener Habitus gemein ist, sehr wesentlich verschieden zeigte. Mit Originalexemplaren dieser *Sc. juncea* Richter ziemlich niedrigen Wuchses, stimmt die von mir im Jahre 1902 bei Rudbar im Sefidrud-Tal Nord-Persiens auch als solche ausgegebene Pflanze überein.

Scrophularia haematantha Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. IV, 415. — Haussknecht, specimina orig.!

Sultanabad, inter urbem et Kere-rud ad radices montium; 19. IV. 1889. — In montosis inter Sultanabad et Kum (Kom): in monte Latetar; VII. 1897; in montibus Tefresch; V. 1899; in districtu Chaladschistan; V. 1899.

Scrophularia variegata M. B. γ) *rupestris* (M. B. pr. sp.) Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 417—418.

In alpe Tachti-Soleiman (inter Hamadan et Tebris); VII. 1898.

Scrophularia Libanotica Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 418 (pro var. *Sc. variegatae*).

Luristania, in monte Schuturunkuh; VII. 1899 (Haussknecht in herb. sub nomine *Sc. frigida* var. *latifolia* Hausskn.!). — Hamadan, in montibus meridiem versus Elwendi sitis; VII. 1897. (c. fr.). — In montibus prope Hesaweh ditionis Sultanabad; 12. VI. 1902.

Var. *ramosissima* Bornm.; omnino pruinoso-glauca (ut in typo), a basi ad apicem usque longiramosa.

In monte Raswend; VIII. 1899 (Haussknecht herb. sub *Sc. frigida* var. *ramosissima*).

Es ist nicht ausgeschlossen, daß *Sc. Libanotica* Boiss. durch Übergangsformen mit der polymorphen *Sc. variegata* M. B. verbunden ist, halte es aber nach meinen Beobachtungen in der Natur für angebracht, *Sc. Libanotica* Boiss. als Subspecies gesondert anzuführen. In typischer Form, so am Libanon und in den Gebirgen Kurdistans oder Nord-Persiens, ist sie meist ein Bewohner steiniger alpiner Abhänge, ist alsdann hochwüchsig, oft mächtige Büsche bildend; das Kolorit der Blätter und Stengel meist ausgeprägt hechtblau. — Zu *Sc. Libanotica* Boiss. gehört auch die von Sintenis als *Sc. heterophylla* (exsicc. no. 2337 et 2553) ausgegebene Pflanze von Egin (17. V. 1890).

Scrophularia Benthamiana Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 421.

Hamadan: in monte Elwend, in collibus meridiem versus sitis; VII. 1897.

Bemerkungen: 1. *Sc. Olympica* Boiss. γ) *macrophylla* Freyn (Sint. exsicc. no. 7231) von Gumuschkhane stimmt bezüglich der Blattgröße und Blattform mit Boissierschen Originalexemplaren vom Olymp überein; allerdings besitzt *Sc. Olympica* Boiss. meist kleinere Blätter.

2. „*Sc. Olympica* var.“ Siehes Exsikk. no. 234 vom Argaeus, gesammelt 22. VII. 1899 bei 3000 m Höhe, ist eine verkahlende, drüsenarme Form von *Sc. depauperata* Boiss. — Boissiers Exemplare vom Mesogis in Lydien (1842) und meine in Phrygien am Sultandagh gesammelten Exemplare (Bornm. no. 5369) weichen davon kaum ab. — Siehes Exsikk. no. 230, ebenfalls vom Argaeus, dürften dagegen zu *Sc. variegata* M. B. β) *rupestris* (M. B.) ge-

hören; die Exemplare sind dürftig und lassen sich nicht sicher bestimmen.

3. Die Fruchtexemplare meiner Exemplare „Iter Syriacum no. 216“, ausgegeben als „? *Sc. sphaerocarpa* Boiss. et Reut.“ (Verh. d. zool. bot. Ges. Wien, 1898 S. A., p. 71) gehören nach Vergleich mit Boissierschen Originalexemplaren nicht zu genannter Art, sondern stellen eine sehr hochwüchsige, 80—90 cm hohe (= f. *elatior* Bornm.) Varietät von *Sc. deserti* Del. dar! Letztere ist aus der Umgebung von Jericho (Abhänge gegen Westen) noch nicht nachgewiesen, wohl aber aus den Gebieten südwärts. Vom persischen Golf aus (hier gemein!) erstreckt sich ihr Verbreitungsgebiet nordwärts bis nach Babylonien und Assyrien (Kerkuk), wo ich sie im Jahre 1893 an verschiedenen Plätzen sammelte. Schließlich gehört *Sc. deserti* Del. auch der Flora Cyperns an; ich erhielt sie von dort unlängst durch Herrn Dr. G. Post unter der Bezeichnung *Sc. sphaerocarpa* Boiss. et Reut.

4. Siehes Exsikkaten des Jahres 1898 no. 171 vom Bulghar-dagh (Cilicien), von Haussknecht als *Sc. sphaerocarpa* Boiss. et Reut. bezeichnet, gehören in den Formenkreis der *Sc. xanthoglossa* Boiss., einer bezüglich Habitus, Blütengröße, Länge der Staubfäden und auch Fruchtform bekanntlich äußerst polymorphen Art, oft unserer *Sc. canina* L. täuschend ähnlich, aber schon durch die Gestalt des breiten, nicht linearen Appendix spezifisch verschieden. — Auch meine bei Amasia im Jahre 1889 gesammelte von Freyn sicher fälschlich als *Sc. lucida* L. bestimmte Pflanze (Bornm. no. 596, 597) gehört wohl ebenfalls in den Formenkreis der *Sc. xanthoglossa* Boiss. bezw. deren Unterart *Sc. decipiens* Boiss. et Ky. Es sind übrigens jugendliche auf einem Weinacker gewachsene, zum ersten Male blühende Exemplare daher nur scheinbar einer Art der „*Biennes*“ angehörend. — Zur gleichen Art sind Siehes Exemplare aus Cilicien (no. 695), von Haussknecht als *S. lucida* L. var. *parviflora* Hausskn. bezeichnete, zu zählen und schließlich Sintenis' Exsikkaten (no. 3621) von Tossia in Paphlagonien, ausgegeben als *Sc. laciniata* W. K.

Veronica Anagallis L. (Boiss. fl. Or. IV, 337) var. *aquatica* Bernh. (pr. sp.)

In monte Latetar; VII. 1897. — Hamadan, in monte Elwend, in collibus montis meridiem versus sitis; VI. 1897.

Die Exemplare gehören der Form mit drüsigen Trauben an. Überhaupt scheint diese Varietät im Orient (z. B. Syrien, Palästina, Ägypten) weit verbreitet zu sein, Balansa gab sie aus Lazistan (no. 1475) als *V. Anagallis* var. aus. Die orientalischen Formen zeichnen sich ganz besonders durch längere (horizontal abstehende dann bogig aufstrebende) Fruchtstielchen der sehr gelockerten Trauben aus. Die Blattgestalt ist die der typischen *V. Anagallis* L.

Veronica oxycarpa Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 438.

In monte Raswend; 28. VII. 1895, — Kuh Nogreh Kemer, Tschal; 25. V. 1892, var. *dubia* Bornm. (v. nov.) capsulis minoribus ac in typo et apice minus conspicue acutiusculis habitu racemorum ad *V. anagalloidem* Guss. vergens (foliis ut in typo, nec lineari-lanceolatis).

Sultanabad, in fauce Girdu; 20. IX. 1895.

Veronica Michauxii Lam. — Boiss. fl. Or. IV, 439.

Hamadan, in latere meridionali alpium Elwend (loc. class.); VII. 1897.

Eine mit *V. oxycarpa* Boiss. verwandte, noch unbeschriebene Unterart der *V. Michauxii* Lam. sammelte ich im Jahre 1892 in Süd-Persien, deren kurze Diagnose ich hier folgen lasse:

Veronica beccabungoides Bornm. spec. nov.

Perennis, subglabra, ad racemos tantum glanduligera; caulibus basi radicantibus, adscendentibus; foliis ovatis (vel oblongis) obtusis, obsolete crenatis, inferioribus et eis ramulorum sterilium longiuscule petiolatis (petiolo 0,5 cm longo, lamina ad 1—1$^1/_2$ lata et 1$^1/_2$—2 cm longa), summis subsessilibus (non amplexicaulibus!) basi cuneatis; racemis axillaribus, laxis, paucifloris (8—15 floribus); pedicellis filiformibus suberectis vel patulis calyce (vel bractea ei aequilonga) subduplo longioribus; corolla calycis laciniis oblongis acutis longiore (rubella?); capsula glandulosa, calycem eximie superante (2 mm lata, 3 mm longa), apice acuta (non rotundata vel retusa), stylo ea ipsa subaequilongo apiculata.

Persia austro-orientalis: prov. Kerman, Kerman in valle Husseinabad montis Kuhi-Nasr, in regione alpina, 2500 m s. m. (4. VII. 1892 legi).

V. beccabungoides Bornm. steht also, wie aus der Diagnose ersichtlich, der (fast sämtlich) gestielten Blätter halber im gleichen Verhältnis zu *V. oxycarpa* Boiss., wie *V. Scardica* Griseb. resp. *V. Velenovskyi* Uechtr. zu *V. Anagallis* L. Beides sind zierliche, in der Tracht der *V. Beccabunga* L. ähnelnde Arten.

Veronica farinosa Hsskn. in Mitt. d. Thür. Bot. Ver. IX, (Jena, 1891), p. 20 (descriptio incompleta!).

Sultanabad, in cacumine montis Mowdere; VII. 1890. — In montibus Tefresch; 1897 et V. 1899. — In districtu Chaladschistan; V. 1895. — Kuh Nogreh Kemer, Tschal (12 Fars. n.-östl. v. Sultanabad; 25. V. 1892).

Solange nicht ausgewachsene Kapseln vorliegen, wage ich nicht, die dürftige Beschreibung dieser wahrscheinlich mit der echten *V. tenuifolia* M. B. (vergl. Freyn in Bull. de l'Herb. Boiss. 1896, p. 52—55!) nahe verwandten Pflanze zu vervollständigen. Mit der höchst eigenartigen *V. Aucheri* Boiss. kann *V. farinosa* Hsskn. gar nicht in Vergleich gezogen werden (vergl. meine Exsikk. der *V. Aucheri* Boiss. vom klassischen Standort, a. 1902).

Veronica Orientalis Mill. — Boiss. fl. Or. IV, 443.

Sultanabad, in montosis; VIII. 1890. — In monte Raswend; V. 1896. — In monte Kuh Gerru; 1898 et 15. VI. 1902. — Prope Indschidan; V. 1894. — Chomeïn; VI. 1896. — Hamadan, in monte Elwend; 15. VI. 1895; V. 1897; V. 1902. — Kuh Nogreh Kemer, Tschal; 25. V. 1892.

Bemerkung: Zu *V. Orientalis* Mill. gehören u. a. folgende, unter falscher Bezeichnung ausgegebene Exsikkaten: Sintenis no. 1236 (Mardin, von Stapf als *V. stenobotrys* bestimmt), Sintenis no. 2236 (Egin, von Haussknecht als *V. dentata* bezeichnet), Bornmüller no. 2420 (Yildisdagh, als *V. dentata* nach Haussknecht).

Was Freyn in Sintenis exsicc. no. 5844 (Tossia, a. 1892) als *V. pectinata* L. bezeichnete, hat mit der Pflanze dieses Namens (vergl. meine Exsikkaten des Jahres 1899 von Mudania am Marmarameer!) keine Ähnlichkeit, besitzt vor allem unbeblätterte Traubenstiele und gehört in den Formenkreis seiner *V. Fussii* Freyn et Sint. (Österr. Botan. Zeitschr. 1894, S. A. 46). Zur gleichen Art (*V. Fussii*, Sint. no. 3869!) gehören auch die von mir aus Kleinasien als *V. Orientalis* Mill. ausgegebenen Pflanzen no. 789 und 789c vom Akdagh bei Amasia, sowie no. 789b vom Tschamlii-bel zwischen Tokat und Siwas, beide in alpiner Lage bei ca. 1700 m im Jahre 1889 und 1890 gesammelt.

Veronica biloba L. — Boiss. fl. Or. IV, 464.

Hamadan, in monte Elwend; V. 1897.

Var. *glandulosissima* Bornm. (var. nov.), in omnibus partibus dense glanduloso-pilosa.

Persia austro-orientalis: prov. Kerman, in monte Kuhi-Dschupar; 7. V. 1892 legi (Bornm. exsicc. no. 5017; edit. 1894).

Veronica campylopoda Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 464.

Hamadan, in monte Elwend; V. 1897. — Sultanabad, in collibus; 1890 et 25. V. 1892. — Extra fines Persiae: in desertis Euphraticis, inter Deïr et Palmyra; 1894.

Die Exemplare gehören dem Typus (*α. genuina*, tota planta papillari-hirta, capsula glandulosa) an. — In Süd-Persien sammelte ich im Jahre 1892 eine bemerkenswerte kahlfrüchtige Form (var. *leiocarpa* Bornm., v. nov.; capsulis glabris; Bornm. exsicc. no. 5011), während mir in Anatolien im Jahre 1889—1890 eine ebenfalls unbeschriebene, durch reiche Drüsen-Bekleidung ausgezeichnete Varietät (var. *glandulosa* Hausskn. et Bornm. in Bornm. exsicc. no. 786; tota planta dense glandulosa-pilosa) begegnete, analog der *V. biloba* L. var. *glandulosissima* Bornm.

Bemerkung: Die von mir im Jahre 1893 (12. V.) in den Gebirgen östlich von Erbil (Assyrien) angetroffene *Veronica intercedens* Bornm. sp. nov. (indescripta) in Bornm. exsicc. no. 1638 ähnelt wohl der *V. biloba* L., gehört aber der eigentümlich gestalteten Kelche halber (calycis laciniis per paria ad medium connatis!) in die Verwandtschaft der afghanischen *V. Griffithii*, von welcher (nach Exemplaren aus Afghanistan!) sie durch längere Blütenstiele, breitlanzettliche Kelchabschnitte, breitere Kapseln mit geringerer Ausbuchtung und durch völlig ganzrandige schmälere Blätter abweicht. Ich füge eine kurze Diagnose, wie folgt, bei:

Veronica intercedens Bornm.; annua, pallide virens, subglabra, undique brevissime tantum asperula; caulibus simplicibus, ad 10 cm altis, inferne subaphyllis, supra medium in racemos pedunculatos exeuntibus, ad ramificationem stellatim 4-foliatis; foliis anguste lanceolatis, integerrimis, 25—27 mm longis et 2—3 mm latis (nec ovato-lanceolatis subserratis!), floralibus ejusdem formae pedicello subaequilongis integris; pedicellis subpatulis, 8—9 mm longis; calycis laciniis per paria ad medium connatis, late ovatis, acuminatis, nervosis, 4 mm latis, 8—9 mm longis; capsula glanduloso-hirtula, latiore ac longa (5 mm lata, 4 mm longa), apice ad tertiam (superiorem) partem tantum biloba,

basi rotundata; loculis latis obtusissimis e calycis parte connata vix prominentibus; stylo sinum loculorum paulo superante, 1 mm longo.

Veronica Tournefortii Gmel. (1805), non Vill. (1778). — *V. Persica* Poir. (1808). — *V. Buxbaumii* Ten. (1811). — Boiss. fl. Or. IV, 465. — *V. filiformis* Sm. δ) *Tournefortii* (Gmel.) O. Kuntze in Act. Horti Petropol. X, p. 224 (1887).

O. Kuntze betrachtet *V. Persica* Poir. nur als eine Varietät der *V. filiformis* Sm. Nach meinen Beobachtungen ist indessen letztere eine perennierende Art mit fädlich-dünnen wurzelnden Stengeln und ist im Gegensatz zu *V. Persica* Poir. ein Waldbewohner höherer Gebirge; ebenda ist sie auch auf nassen Wiesen oder an buschigen felsigen Abhängen im Geröll oder am Fuße schattiger kräuterreicher Felswände anzutreffen. Sie scheint auf das pontisch-kaukasisch-kaspische Waldgebiet beschränkt zu sein, denn die Haussknechtschen Exemplare vom Avroman in Kurdistan, welche Boissier zitiert, sind *V. Tournefortii* Gmel.

Veronica polita Fr. — *V. didyma* Ten. — Boiss. fl. Or. IV, 466.

Inter Kerind et Khanikin, prope Miantascht; 31. III. 1894.

Lagotis stolonifera (C. Koch) Maxim. in Bull. Ac. Petersb., XXVII (1881), p. 525. — *Gymnandra stolonifera* C. Koch. — Boiss. fl. Or. IV, 527 (Selaginaceae!).

In alpibus Takht-i-Soleiman (inter Hamadan et Tebris); VI. 1898.

Bungea trifida (Vahl) C. A. Mey. — Boiss. fl. Or. IV, 471.

α) forma *tenuisecta* (typica).

Hamadan, in montibus Karaghan; VI. 1899.

β) forma *latisecta* (nov.), bractearum calycisque laciniis latiusculis duplo latioribus (2—3 mm latis) ac in f. typica *tenuisecta* (1 mm latis), ad apicem usque 3-nervis (nervis infra medium non confluentibus) breviter cuspidatis.

In montibus prope Sultanabad; VIII. 1890. — Ibidem prope Mowdere; 1889 et 20. VI. 1892. — In monte Raswend; VII. 1897 et 1899. — Prope Burudschird, VII. 1897. — In monte Schahsinde; VI. 1897. — In monte Latetar; 10. VI. 1895. — Hamadan, in monte Elwend; 15. V. 1895.

Odontites Aucheri Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 475.

In montibus Carduchorum (Kurdistania) prope Nehawend, 15. VII. 1895, et Burudschird, 28. VII. 1895 et VIII. 1898.

Rhynchocorys Elephas (L.) Griseb. — Boiss. fl. Or. IV, 478.

Var. (nov.) *Elymaitica* Bornm.; foliis floralibus elongatis subacutis integris (floribus parvis).

Luristania, in monte Schuturunkuh, VIII. 1899.

Das Material ist dürftig, daher ist es ungewiß, ob nicht eine eigene Art vorliegt. Bezüglich der Blütengröße, des Induments und auch in der Tracht ist diese Art bekanntlich äußerst variabel. Auch *Rh. maxima* Richter (in Stapf, Bot. Ergebn. d. Polak. Exped. n. Pers. I, p. 25; 1885) gehört in den Formenkreis dieser Art.

Pedicularis comosa L. γ) *acmodonta* Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 492. — varietas!

Hamadan, in monte Elwend, in valle Dere-Murad-Begi; 3. V. 1902.

Pedicularis Straussii Hausskn. in Mitteil. d. Thüring. Bot. Ver., n. Folge, XII, p. 7 (1898); nomen solum. — Bornmüller in Fedde, Repertorium III (1906), p. 72—75 (descriptio).

In monte Raswend; 1895.

Haussknecht hatte von dieser in pflanzengeographischer Beziehung höchst merkwürdigen neuen Art uns nichts weiter als den Namen hinterlassen. Wie ich erst in meiner Abhandlung über *P. Straussii* und eine andere von mir in Süd-Persien entdeckte neue Art dieser Gattung klar legte, gehört erstere einer Gruppe an, von welcher Vertreter im Gebiet der „Flora Orientalis" überhaupt nicht bekannt waren, die vielmehr im fernen Osten, in Sibirien und Zentralasien, ihre Heimat haben.

Ein unglücklicher Zufall wollte es, daß gleichzeitig mit mir Herr Jos. Stadlmann am Botanischen Institut der k. k. Universität Wien sich eingehend mit dieser Straussschen Pflanze befaßte, dieselbe beschrieb und die Abhandlung bereits druckfertig hatte, als eben mein Artikel in Feddes Repertorium erschien.

Da Herr Stadlmann bekanntlich diese Gattung, bezw. zur Zeit spezielle Gruppen derselben monographisch bearbeitet und auch *P. Straussii* einer dieser Gruppen angehört, dürfte es angebracht sein, wenn ich den meine Abhandlung ergänzenden Teil seiner kritischen Betrachtungen, die er mir in entgegenkommendster Weise im Manuskript gütigst zur Verfügung stellt, hier wiedergebe. Über die systematische Zugehörigkeit selbst — die neue Art gehört zur Tribus *Verticillatae* und hier zur Serie 14 *Platyrrhynchae* Maxim. — herrschen beiderseits keine Zweifel, die Bemerkungen des Monographen üben vielmehr zunächst berechtigte Kritik am Maximoviczschen System selbst; die weiteren Betrachtungen legen die Unterschiede zwischen der neuen Art und ihren nächststehenden Verwandten klar. Auch der eben erst (im Jahre 1906) veröffentlichten *P. pulchra* Paulsen (aus dem Pamirgebiet), die ich in meiner Abhandlung nicht erwähnte, wird hierbei gedacht und auf diesen gerade für *P. Straussii* in geographischer Beziehung bedeutungsvollen Fund neuester Zeit hingewiesen.

„*P. Straussii* gehört in die Reihe der *Platyrrhynchae* Max.[1]) Nach der bis jetzt noch immer (wenigstens am europäischen Festlande[2]) angenommenen Sektionseinteilung der Gattung *Pedicularis*, wie sie Maximowicz gegeben hat, gehört die Reihe der *Platyrrhynchae* in die Tribus der *Verticillatae*, ebenso auch die Reihe der *Superbae*. Freilich hat M. schon eine Bemerkung gemacht, welche zeigt, daß er selbst mit der von ihm angenommenen Stellung der beiden Reihen nicht zufrieden ist. Er sagt pag. 524 l. c. von der Reihe der *Comosae*: »in mentem vocant (14.) *Platyrrhynchas*«, und bei *P. rex* aus der Reihe der *Superbae* sagt er pag. 589 l. c. folgendes: »bracteis in tubum connatis valde peculiaris, ceterum manifeste *P. interruptae* et *P. chorgossicae* affinis et cum illis a *Comosis* tantum foliis verticillatis discrepans.« Diese beiden Be-

[1]) Vergl. C. Maximowicz, Diagn. plant. nov. as. VII. (Bull. de l'acad. imp. des sc. de St. Pétersbourg 1888. pag. 552 ff.)

[2]) Vergl. Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenf. IV. 36. p. 103; v. Wettstein, *Scrophulariaceae*, no. 170 *Pedicularis;* Dalla Torre et Harms, Gen. Siph. ad syst. Engl. conscr. (1904), pag. 464, no. 7648.

merkungen zeigen, daß seine Einteilung der Gattung *Pedicularis* noch lange nicht als eine feststehende und zum mindesten nicht als eine natürliche zu betrachten ist. M. hat als Basis seiner Einteilung die Blütenverhältnisse genommen, wie aus seiner Einleitung (pag. 517, l. c.) hervorgeht: »habitum generis minoris pretii habendum esse quam characteres florales.« Wie er die Tribus der *Longirostres* in zwei Unterabteilungen: 1. *Siphonanthae* und 2. *Folia verticillata* teilt, so hätte er dies folgerichtig auch in der Tribus der *Bidentatae* tun müssen, denn, wie jetzt die Sachen stehen, enthält seine Tribus *Verticillatae* die heterogensten Elemente.

Damit beschäftigt, die Einteilung zu einer etwas natürlicheren zu gestalten, kam ich bei meinen Erwägungen für die oben genannten Reihen zu dem gleichen Ergebnisse wie Prain.[1]) Dieser läßt die künstliche Gruppe der *Verticillatae* ganz fallen und gibt der Blattstellung den Charakter eines Reihenmerkmales. Wenn ich also Prains Einteilung[2]) in Anwendung bringe, so ist die Stellung der neuen Art in der erweiterten Gruppe der *Bidentatae* in der Reihe der *Platyrrhynchae*.

In der Reihe selbst steht *P. Straussii* den Blüten nach zwischen *P. interrupta* Steph. und *P. chorgossica* Regel et Winkler. Sie unterscheidet sich von beiden durch ihre bedeutend größeren Blüten (Hochgebirgspflanze!). Das Verhältnis ist 3 : 4. Die Schnabellänge der neuen Art hält genau die Mitte zwischen den Schnabellängen der langgeschnäbelten *P. chorgossica* und der fast schnabellosen *P. interrupta*. *P. subrostrata* C. A. M. dürfte kaum hierher gehören.

P. chorgossica ist außerdem viel schlanker und zarter als unsere neue Art, und besitzt schmälere aber gröber gezähnte Blätter als *P. Straussii*. In den Kelchzähnen stimmt sie mit ihr überein, während *P. interrupta* stark gezähnelte Kelchzähne besitzt. Was nun die Blütenfarbe betrifft, so scheint nach den meisten Angaben *P. interrupta* purpurne Korollen zu haben, während die neue Art wie *P. chorgossica* gelbe Korollen aufweist, soweit sich dies am trockenen Material der *P. chorgossica* noch feststellen ließ, denn die Beschreibung enthält keine Angaben über die Blütenfarbe.

Dazu kommt noch die jüngst beschriebene rötlich blühende *P. pulchra* Paulsen[3]) aus dem Pamirgebiet, welche den Über-

---

[1]) Prain, D., The species of *Pedicularis* of the Indian Empire and its frontiers. (Calcutta, Ann. of the bot. G. [1890].)

[2]) Es möge hier eine vergleichende Gegenüberstellung der beiden Einteilungen kurz mitgeteilt werden:

Maximowicz:	Prain:
Tribus I. *Longirostres.*	Division I. *Longirostres.*
1. *Siphonanthae.*	1. *Siphonanthae.*
2. *Folia verticillata.*	2. *Orthorrhynchae.*
„ II. *Rhyncholophae.*	„ II. *Aduncae.*
„ III. *Verticillatae.*	3. *Rhyncholophae.*
„ IV. *Bidentatae.*	4. *Bidentatae.*
„ V. *Anodontae.*	„ III. *Erostres.*
	5. *Anodontae.*

[3]) Botanisk Tidsskrift. XXVII. 1906. pag. 211.

gang dieser Reihe zu den anderen Gruppen mit schnabellosen Blüten und quirlständigen Blättern herstellt. Damit ist auch in geographischer Hinsicht eine Verbindung mit dem so weit nach Westen vorgeschobenen Standorte der *P. Straussii* und den sibirischen Arten der Reihe wenigstens annähernd hergestellt." (Wien, 22. Nov. 1906; J. Stadelmann.)

Orobanchaceae.[1])

Phelipaea coccinea (M. B.) Poir. — *Anoplanthus coccineus* (B. M.) Walp. — Boiss. fl. Or. IV, 494.

Prope Takhti-Soleiman („Ecbatana secunda") inter Zendschan et Hamadan; VI. 1898. — Probe Ateschbeg inter Takhti Soleiman et Maragha; V. 1892. (Die Angabe „Bababaghi prope Tebris [Tauris]" in Bull. de l'Herb. Boiss. 1904 l. c. beruht nach brieflicher Mitteilung [12. X. 1906] des Herrn Strauss auf einem Irrtum und ist zu streichen.)

Orobanche (sect. *Trionychon*) *Aegyptiaca* Pers. — G. v. Beck, monogr. p. 100. — Boiss. fl. Or. IV, 499 (sub *Phelipaea*).

Sultanabad, in hortis locisque incultis; 20. X. 1892; ibidem prope Mowdere, 16. V. 1892, et Girdu, 20. IX. 1895.

β) *tricholoba* (Reut.) Beck, monogr. p. 103.

Sultanabad; IX. 1890 (f. recedens ad typum).

Orobanche coelestis Boiss. et Reut. — G. v. Beck, monogr. p. 114. — Boiss. fl. Or. IV, 496 (sub *Phelipaea*).

β) *Persica* Beck. l. c, p. 115.

Sultanabad; 1898.

In meiner Abhandlung über die Orobanchen Vorderasiens (l. c. p. 676) ist bei den Angaben über die Verbreitung dieser Art zu ergänzen „Pontus (Tokat"), daselbst von Wiedemann (sec. Beck) gefunden. — Wie bereits der Monograph hervorhebt, steht diese Varietät von *O. coelestis* Boiss. et Reut. der ebenfalls bei Sultanabad vorkommenden *O. Aegyptiaca* β) *tricholoba* (Reut.) ungemein nahe. Das vorliegende Exemplar, obwohl der Diagnose entsprechend, ist von der von G. v. Beck als *tricholoba* bestimmten Pflanze kaum verschieden.

Orobanche (Osproleon) cernua Loefl. — Boiss. fl. Or. IV, 514. — G. v. Beck, monogr. p. 141.

Sultanabad, prope Girdu; 3. X. 1892 (f. humilis crassa densiflora ad formam „*Kryptantha*" Beck, monogr. p. 143 vergens). — Extra fines Persiae: Inter Anah et Deïr in desertis Euphraticis; 6. V. 1894.

Orobanche Kotschyi Reut. — Boiss. fl. Or. IV, 514. — G. v. Beck, monogr. p. 146.

---

[1]) Die vom Monographen, Herrn Prof. D. G. von Beck, revidierten Exemplare der Straussschen Sammlung wurden, soweit sich Belegstücke auch in meinem Privatherbar vorfinden, bereits in meiner Arbeit „Ein Beitrag zur Kenntnis der Orobanchenflora Vorderasiens" in Bulletin de l'Herbier Boissier, 2me série, tom. IV (1904), p. 674—687 veröffentlicht.

Leider ist bei der Drucklegung dieser Abhandlung eine Korrektur auf Abwege geraten und es sind dadurch zahlreiche, oft recht störende Druckfehler stehen geblieben.

Sultanabad, in neglectis; VII. 1890 et (an species diversa?) 15. VI. 1892.

Die im Jahre 1892 gesammelten Exemplare stimmen mit der von Haussknecht am Sawers gesammelten Form, die Boissier als *O. Kotschyi* Reut. bestimmte, überein. Der Monograph hat letztere nicht revidiert; vergl. monogr. p. 147.

Orobanche cistanchoides G. v. Beck, monogr. p. 150.

Inter Kaschan et Sultanabad, prope pagum Dschekab; VII. 1903.

Im Gebiet jedenfalls sehr selten, fehlte in den Sammlungen der Jahre 1889—1899.

Orobanche Anatolica Boiss. et Reut. — Boiss. fl. Or. IV, 504. — G. v. Beck, monogr. p. 192.

In desertis ad urbem Sultanabad; VII. 1890. — In monte Kuh Schahsinde; VI. 1897. — In monte Raswend; VIII. 1898.

Cistanche tubulosa (Schenk) Wight. — Boiss. fl. Or. IV, 500 (sub *Phelipaea*).

Extra fines Persiae: in desertis Euphraticis inter Anah et Deïr; 6. V. 1894.

Acanthaceae.

Acanthus Dioscoridis L. var. *Straussii* Hausskn. (pro spec. [nomen solum] in Mitt. d. Thüring. Botan. Vereins, n. Folge, Heft XV, p. 6); differt a subsp. *longistyli* Freyn (Bull. de l'Herb. Boiss., tom. IV [1896], p. 140) spica brevi lata ovata, ceterum statura brevi fere ut in subsp. *brevicauli* Freyn (l. c. p. 141); a var. *grandiflora* Bornm. (1894; Mitt. d. Thür. Bot. Ver., n. Folge, VI, p. 67 = *γ. Boissieri* Freyn l. c. p. 140; 1896) distat floribus minoribus bracteas non superantibus.

Nota: *Acanthus Boissieri* Hausskn. 1886 (in Regels Gartenflora XXII, p. 633—634) hat mit genannter var. *Boissieri* Freyn nichts zu tun; sie ist eine von Haussknecht in Nord-Syrien aufgefundene Pflanze, die Boissier unrichtigerweise zu *A. Syriacus* Boiss. stellt (*β. dentatus* Boiss. fl. Or. IV, 522).

Verbenaceae.

Verbena officinalis L. — Boiss. fl. Or. IV, 534.

Sultanabad, inter Girdu et Nehawend; 1889.

Das vorliegende Exemplar nähert sich der kleinen Korollen (4 mm lang) halber der var. *tenuiscapa* Stapf (pro spec.; in Bot. Ergebn. d. Polak. Exped. I, 34—35; 1885), welche sich von typischer *V. officinalis* L. nur durch feine kleinblütige Ähren und fast blaue Korollen (3—3¹/₄ mm lang) unterscheiden soll. Blaublühende Formen mit großer Korolla beobachtete ich auch in Kleinasien; man vergleiche meine Exsikkaten aus Phrygien no. 5516.

Vitex Agnus Castus L. var. *Pseudo-Negundo* Hausskn. herb.

Differt a typo: floribus minoribus, corollae calyce duplo longioris tubo 4 mm (nec 6 mm) longo, labio (lobo corollino) inferiore dense albo barbato (nec glabro), filamentis breviter exsertis; calyce tertia parte minoris ac in typo, 2 (nec 3) mm longo, dentibus acutiusculis; racemis longioribus tenuiter elongatis; foliolis apicem versus longe attenuatis.

Persia occident. (Media): Hamadan, in regione inferiore montis Elwend; VII. 1897. — Kurdistania: prope Burudschird; VII. 1897.

Die weißbebartete Unterlippe der erheblich kleineren Blüte (von der Kelchbasis bis zur Antherenspitze gemessen, 6, nicht 9—10, mm lang), welche nur doppelt länger als der Kelch sind, kennzeichnen diese Varietät sehr gut. Die Exemplare beider Standorte gleichen einander auf das Genaueste.

Bemerkung: Boissiers Diagnose des *Vitex Negundo* L. enthält (Boiss. flor. Or. IV, 535) offenbar einen Schreibfehler: Statt „dentibus (calycis) tubo triplo longioribus“ muß es heißen „..... brevioribus“, wie sich dies aus der Wightschen Abbildung des *Vitex Negundo* L. (Icon. tab. 519) und den Hohenackerschen Exsikkaten (no. 160 von Mangalor in Indien) ergibt. Linnés Originaldiagnose (Spec. pl. 890) tut der Kelchzähne überhaupt nicht Erwähnung.

Eine bemerkenswertere Unterart von *V. Agnus castus* L., bisher nur in Nord-Syrien beobachtet, ist:

Vitex Hausknechtii Bornm. subspec. nov. — syn. *V. Agnus Castus* L. var. *micrantha* Hausskn. herb. (non Gürke, species).

Floribus perminutis, tubo quam calyx 1,5 mm tantum longus duplo (nec triplo) longiore; spicis gracilibus tenuibus brevibus omnibus ad apicem ramorum in paniculam multirameam (ramis 8—9), ovatam, c. 10—12 cm longam et 5—6 cm latam, subaphyllam congestis; cymis parvis, laxifloris; ceterum ut in typo.

Syria borealis: Marasch, prope Dschihan-Köprü; 12. VII. 1865 leg. Haussknecht.

Die Länge der Blüten, von der Kelchbasis bis zu den Antheren gemessen, beträgt 5 mm, also gerade halb so viel als bei typischer *Vitex Agnus Castus* L. Die durchaus normal entwickelte Pflanze, von welcher vier gute Exemplare im Herbar Haussknecht vorliegen, besitzt der auffallend kleinen Blüten und Kelche halber, im besonderen aber wegen der sehr zarten kurzen, gegen das Zweigende hin gedrängten Blütenstände ein durchaus fremdartiges Gepräge. Jedenfalls sei die Pflanze, die sich in mancher Beziehung ebenfalls dem indischen *V. Negundo* L. nähert, der Aufmerksamkeit künftiger Reisender empfohlen.

Labiatae.

Mentha longifolia (L.) Huds. var. *Chalepensis* Mill. (spec.); cfr. H. Braun in Verh. d. Zool.-bot. Ges. Wien, 1889, p. 214—219. — *M. silvestris* L. var. — Boiss. fl. Or. IV, 543. — *M. concolor* Stapf, Bot. Erg. d. Polak. Exp. n. Pers. I (1885), 35. — *M. Hamadanensis* Stapf, l. c. — *M. callianthua* Stapf, l. c. p. 35 (sec. H. Braun l. c., letztere „eine verwandte Form, welche kaum »als Art« von *M. Chalepensis* Mill. zu trennen ist“).

Sultanabad, in hortis; 27. VII. 1889 et 1890. — Ibidem, 20. IX. 1895; in fauce Girdu; 20. IX. 1895.

Die Exemplare stimmen mit Pichlers Pflanze vom Elwend gut überein.

Lycopus Europaeus L. — Boiss. fl. Or. IV, 545.
In districtu Silachor; 20. VI. 1896.

Thymus Kotschyanus Boiss. et Hoh. Diagn. — *Th. Serpyllum* L. ζ) *Kotschyanus* Boiss. fl. Or. IV, 556. — syn: *Th. arthroclados* Stapf; Velenovský, Vorstud. Monogr. *Thymus;* Beihefte Bot. Centralbl. XIX, 278.

Prope Chunsar; 12. VIII. 1892. — Montes prope Chomeïn; VII. 1896. — Luristania, in monte Schuturunkuh; 1890. — Ibidem in valle Dere-tschah prope Kale Rustam; 21. VI. 1889. — In monte Latetar; 10. VI. 1895.

Thymus Balansae Boiss. et Ky.; sec. Velenovský = *Th. Daënensis* Cel. = *Th. Elwendicus* Stapf. = *Th. Hayderensis* Stapf.

Dschapelakh; IX. 1898. — Prope Dauletabad; VIII. 1896. — Hamadan, in declivatibus montis Elwend. — Burudschird, in montibus oppidi merdiem versus; 28. VII. 1895.

Der gleichen, in Boissiers fl. Or. nicht unterschiedenen Art gehören nach Velenovský (l. c.) an: Bornmüller exsicc. no. 5115 aus den Kermaner Hochgebirgen (Kuhi-Dschupar, 3400 m; 10. VI. 1892; als *Th. Kotschyanus* Boiss. et Hoh. var.! bezeichnet), ferner Sintenis exsicc. no. 854 und 855 von Arabkir (als *Th. calaminthoides* Hausskn. sp. nov.), Sint. exsicc. no. 3247 vom Sipikor (Pontus) und die im Jahre 1868 von Haussknecht in Luristan auf dem Eschker, Kellal, Sebsekuh, bei Tschinar und Sakawa gesammelten, von Boissier als *Th. Serpyllum* L. ζ) *Kotschyanus* zitierten *Thymus*. Als *Th. Balansae* var. *Pseudo-Marschallianus* Velen. schließlich ist die Sintenissche Pflanze no. 3248 vom Sipikor (Türkisch-Armenien) zu bezeichnen, die als *Th. Marschallianus* Willd. ausgegeben wurde.

Thymus Jalpanensis Stapf, Bot. Ergebn. Polak. Exped. I, 38 (1885). — sec. Velenovský ad *Th. Balansae* Boiss. et Ky. pertinens.

Prope Sultanabad, in montibus elatioribus (sine indicat. loci); 1890. — In monte Raswend; VIII. 1899. — Burudschird, in montibus ad meridiem oppidi sitis; VII. 1895. — In monte Latetar; 10. VI. 1895. — Hamadan in monte Elwend; VII. 1897 (loc. class.).

Calamintha Straussii Bornm. spec. nov. sectionis *Cyclotrichium*. — Boiss. fl. Or. IV, 576, 579—581. — syn. *Satureia Straussii* Bornm. herb. (sensu Briquet, Fritsch).

Tota planta (perennis) patule hispidulo-pilosa, cana, e rhizomate lignescente multicaulis, caulibus saepe pumilis rectiusculis simplicibus rarius apicem versus pauci-ramulosis, 20—30 cm altis; foliis inferioribus breviter petiolatis, ovatis acutis, 15 × 20 vel 10 × 12 mm latis-longis, ceteris sessilibus, subintegris vel utrimque obsolete bicrenatis, subtus elevatim nervosis, floralibus (bracteis) calyce brevioribus lanceolatisque; verticillastris subsessilibus densissime multifloris, omnibus (5—6) distantibus spicas longiusculas interruptas formantibus; calycis 10-nervosi recti densissime hispidulo-plumosi (5 mm longi) dentibus subaequalibus, erectis, breviter lanceolatis; corollae roseae (10—12 mm longae) extus pilosae tubo exserto calycem duplum subaequante; filamentis longe exsertis.

Kurdistaniae in monte Kuh-Gerru ditionis oppidi Nehawend; VIII. 1898.

C. Straussii Bornm. proxime affinis est *C. Haussknechtii* Boiss. (vidi orig.!) cujus in vicinitatem est collocanda, eximie vero nostra differt calycis hispidule plumosi (nec glabri) dentibus brevibus tubo (calycino) 4-plo brevioribus (nec ei aequilongis); species sectionis ceterae a *C. Straussii* Bornm. magis abhorrent et vix comparandae.

Die neue Art besitzt fast das gleiche Indument wie *Micromeria Libanotica* Boiss. oder *Calamintha Cretica* (L.) Bth. und ist schon dadurch von den anderen Arten der Sektion, von denen *C. origanifolia* (Lab.) Boiss. und *C. nivea* Boiss. ich im Orient selbst gesammelt habe, während mir *C. depauperata* Bge. aus Luristan in Originalen und *C. florida* Boiss. vom klassischen Standort (Cilicien) vorliegt, auf dem ersten Blick zu erkennen. Die fast kahle *C. staminea* Boiss. („glabra sublente minute pruinosa") besitze ich nur in der var. *pilosa* Post (mit einzelnen langen abstehenden Haaren besetzt); ich halte letztere (origin.!) für identisch mit *C. leucotricha* Stapf in Sintenis exsicc.!

Calamintha rotundifolia (Pers.) Bth.; 1848. — (*Acinos rotundif.* Pers.; 1807.) — syn.: *C. graveolens* (M. B.) Bth.; 1848. — Boiss. fl. Or. IV, 583. — (*Thymus graveolens* M. B.; 1808.) — *C. exigua* (S. Sm.) Halácsy, Consp. fl. Graec. II, 546; 1902. — (*Thymus exiguus* Sibth. et Sm. Prodr. I, 421; 1809!).

Sultanabad, in collibus; 1893. — Hamadan, in monte Elwend; VII. 1897.

Nach Briquet (Ann. du Conserv. et du Jard. Botan. de Genève 1904, p. 201) ist, wie bereits Willkomm und Lange (Prodrom. flor. Hisp. II, 415) andeuten, *C. graveolens* und *C. rotundifolia*, ebenso *C. purpurascens* (Pers.) Bth., zu vereinen (= *Satureia rotundifolia* Briq. Lab. Alp. marit. 453; 1895). — *Acinos rotundifolius* Pers. hat auch vor *Thymus exiguus* S. S. die Priorität, da der Schluß des ersten Bandes von Prodromus fl. Graec. genannter Autoren, wie Seite 442 besagt, erst im Jahre 1809 (nicht 1806!) erschienen ist.

Ziziphora rigida (Boiss. pro var.) Stapf, Bot. Eng. Polak. Exp. I, 39 (1885). — *Z. clinopodioides* M. B. γ) *rigida* Boiss. fl. Or. IV, 586 (1879).

Sultanabad, in fauce Girdu; 3. VII. 1892 et 20. IX. 1895. — Ibidem, prope Mowdere; 24. VIII. 1889. — In monte Raswend; 4. VIII. 1898. — Luristania, in monte Schuturunkuh; VII. 1898. — Hamadan, in monte Elwend; 15. V. 1895.

Ziziphora tenuior L. — Boiss. fl. Or. IV, 587.

Prope Chomeïn, VII. 1896. — Kurdistania, in monte Kuh-Gerru; VIII. 1899. — Extra fines Persiae: In desertis Euphraticis inter Anah et Hith; 1. V. 1894. — Persice: Kakuti.

Bemerkung: „*Z. Taurica*" der kleinasiatischen Flora ist nicht die gleiche Pflanze dieses Namens aus der Krim (Callier. exsicc. 90, 177; Dörfler, Herb. norm. no. 3446). Letztere besitzt bedeutend größere Blüten; die anatolische „*Z. Taurica*" dagegen ist kleinblumig und nähert sich sehr der *Z. tenuior* L. Ich bezeichne diese von mir und auch von Sintenis mehrfach gesammelte Pflanze als *Z. Taurica* M. B. β) *Anatolica* Bornm.;

sie scheint auf die westlichen Gebiete Vorderasiens beschränkt zu sein und fehlt der Flora Persiens vermutlich ganz.

Salvia (sect. *Hymenosphace*) *Hydrangea* DC. — Boiss. fl. Or. IV, 606. — Persice: „Gaw bunae" und „Gul erwané".

α) *genuina;* adpresse canescens.

In monte Raswend, ad pagum Abbasabad; 15. VI. 1889 et 18. VII. 1890. — Ibidem, ad pagum Asna; 22. VI. 1892. — Raswend, 7. VII. 1897 et 4. VIII. 1898. — In montibus Tefresch; VII. 1897.

β) *pilosa* Bornm. (var. nov.); tota planta praesertim in partibus caulinis plus minus patule pilosa.

Sultanabad, prope Mowdere; 30. V. 1892. — In monte Raswend, ad pagum Asna; 22. VI. 1892. — Burudschird, in montosis; VII. 1899. — In monte Latetar; 10. VI. 1895.

Salvia acetabulosa Vahl γ) *Szovitsiana* (Bge. pro spec.) Bornm. 1902 in exsicc. „iter Persicum alterum" no. 7982. — Boiss. fl. Or. IV, 607 (pro spec.). — A typo praesertim racemi axi glabra diversa; species magnitudine corollae nec non calycis ejusque dentium valde variabilis.

Sultanabad, in cacumine montis Mowdere; 20. IV. 1889. — Sultanabad, in declivitatibus montium; 1890 (forma foliis trifoliolatis intermixtis, axi racemi vero glabra); 1895 (forma patule hispidula a *S. acetabulosa* Vahl α. *typica* vix diversa et quasi ejus forma axi glabra). — In monte Raswend; 4. VIII. 1898. — In monte Latetar; 10. VI. 1895 (forma calycibus fructiferis permagnis 25 mm latis, floribus 20 mm longis, foliis p. p. trifoliolatis, sed axi glabra).

f. *viridis*, calycibus fructiferis viridibus, tota planta saepius subglabra.

Sultanabad, in collibus; VI. 1890 (in consortio praecedentis). — In monte Latetar; 10. VI. 1895.

Salvia (sect. *Aethiopis, Homalosphace*) *Syriaca* L. — Boiss. fl. Or. IV, p. 610.

β) *macrocalycina* Bornm. in Verh. d. Zool.-bot. Ges. Wien, J. 1898, Sep. p. 78.

Sultanabad, prope Mowdere; 2. VI. 1895. — In monte Raswend; VII. 1897 et (fruct. mat.) VIII. 1899 (calyce fructifero 10—11 [non 7—8] mm longo et 5 mm lato!).

Salvia compressa Vahl. — Boiss. fl. Or. IV, 611.

Inter Kermandschahan et Chanikin, prope Serpul, 1. IV. 1894.

Salvia Reuteriana Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 614.

Sultanabad, in fauce Girdu; VIII. 1889. — In montosis prope Burudschird; V. 1898. — In monte Latetar; 10. VI. 1895.

Salvia Palaestina Bth. — Boiss. fl. Or. IV, 614.

Hamadan, in monte Elwend; VI. 1899.

β) *setidens* Bornm. (var. nov.); calycis dentibus in setam longiusculam sensim attenuatis.

In monte Raswend; 28. VII. 1895.

Salvia (sect. *Aethiopis, Gongrosphace*) *Sclarea* L. — Boiss. fl. Or. IV, 616.

In monte Raswend; VII. 1899 (floribus nondum evolutis).

Salvia Aethiopis L. — Boiss. fl. Or. IV, 616.

Prope Khunsar (Chounsar); 12. VIII. 1892. — Nehawend, in monte Kuh-Gerru; VIII. 1899.

Salvia aristata Auch. et Benth. DC. Prodr. XII, 270. — Boiss. fl. Or. IV, 617. — syn. *Polakia paradoxa* Stapf, Bot. Ergeb. d. Polak. Exped. n. Pers. I (1885), 43—44. — *Salvia anisodonta* Hausskn. et Briquet in Mitt. d. Bot. Ver. Thüring. (Jena) IX (1891), 21; vergl. Stapf in Hooker Icones plantarum VII (1899), tab. 2615. — Briquet in Engler und Prantls Nat. Pflanzenfam., Ergänzungsheft I, p. 68 (1900).

Sultanabad, prope Mowdere; 20. VI. 1892 et 2. VI. 1895. — Inter Nesmabad et Girdu; 2. VI. 1889. — In monte Raswend, ad pagum Abbasabad; 18. VII. 1890 et VII. 1899. — In districtu Chaladschistan; V. 1899 (fol.).

β) *viscida* Hausskn. herb.; in omnibus partibus foliorum nec non partibus caulinis inferioribus glandulosissima.

In monte Schahsinde; VI. 1897.

Salvia ceratophylla L. — Boiss. fl. Or. IV, 617.

Sultanabad, in montosis; 1890. — In monte Raswend; V. 1896 et VII. 1899. — Prope Gulpaïgan; 25. V. 1898. — Montes Tefresch; VI. 1897.

Salvia Atropatana Bge. — Boiss. fl. Or. IV, 619.

α) *glandulosa* (typica); partibus floralibus glanduloso-hirta (= *S. pseudo-frigida* Hausskn. in Bornm. exsicc. no. 1734).

Sultanabad, in montosis (sine indicatione loci); 1890. — In monte Raswend; VII. 1899. — Nehawend, in monte Kuh-Gerru; VIII. 1898. — In montibus meridiem versus oppidi Burudschird sitis; 28. VII. 1895.

β) *eglandulosa* Bornm. (var. nov.); partibus floralibus eglandulosis et glabris.

Sultanabad, in montosis; 1890. — In monte Raswend; 18. VI. 1892; V. 1896; VI. 1897.

Salvia xanthocheila Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 620.

Hamadan, in monte Elwend; VI. 1899.

Der ganze Blütenstand dieser zwergigen Art mißt nur 12 cm Länge. Die Blätter sind breiter und wolliger als bei den Calvertschen Exemplaren, die Blüten sind von derselben Größe (sehr ansehnlich) wie bei genannten Exsikkaten.

Salvia frigida Boiss. β) *oblongifolia* Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, p. 621. — *S. spinulosa* Montb. et Auch.

Hamadan, in monte Elwend; VI. 1899. — Bisher aus Persien nicht verzeichnet.

Salvia brachysiphon Stapf, Bot. Erg. d. Polak. Exped. n. Pers. I (1885), 41.

Sultanabad, in montosis; 1890. — Montes Tefresch; VI. 1897. — Hamadan, in monte Elwend (loc. class.); VI 1899.

Die Pflanze zeigt die größte Ähnlichkeit mit niedrigen Formen der *S. frigida* Boiss., welche ebenfalls am Elwend auftritt; sie besitzt wohl größere Blüten, ist aber vielleicht nicht als Art aufrecht zu erhalten, vielmehr dem Formenkreis der polymorphen *S. frigida* Boiss. als Varietät einzuordnen.

Salvia limbata C. A. M. — Boiss. fl. Or. IV, 623. — *S. polyadenia* Boiss. l. c.

Sultanabad, in collibus; 1899 (floribus nondum evolutis). — Ibidem, in valle Mowdere; 2. VI. 1895. — Montes Tefresch; VI. 1897.

Salvia spec. floribus caeruleis, ob specimina valde incompleta indeterminabilis.

Hamadan, in monte Elwend.

Salvia (sect. *Plethiosphace*) *virgata* Ait. — Boiss. fl. Or. IV, 612.

In monte Raswend; VII. 1897.

Nach Haussknecht sind die Exemplare (kleinblumig) als *S. campestris* M. B., welche Boissier von *S. virgata* Ait. nicht abtrennt, anzusprechen.

Salvia nemorosa L. 1762 (Kerner). — *S. silvestris* aut. non L. 1753 et 1762. — Boiss. fl. Or. IV, 628.

β) *pseudo-silvestris* (Stapf pro spec.) Bornm.; differt a typo indumento caulis (brevissimo) patule-pubescente, caulibus crassiusculis, racemis densifloris latioribusque ac in typo.

Sultanabad, in hortis; 27. VII. 1889 et 1890. — Ibidem, in fauce Girdu, 20. IX. 1895.

Die von Stapf (in Bot. Ergebn. d. Polak. Exped. n. Pers. I [1885], 42) als Art aufgestellte Pflanze identifiziert H. Braun (in Verh. d. Zool.-bot. Ges. Wien, Jahrg. 1899, p. 224) mit typischer *S. nemorosa* L. — Der gleichen Varietät gehören folgende von Boissier als „*S. silvestris*“ zitierte Pflanzen an: Bourg. exsicc. no. 215 von Baibut in Armenien, Haussknechts Pflanze von Sihna in Luristan (August 1869). Ebenso ist die von Kronenburg im Wanseegebiet (am Warakdagh, 20. VI. 1899) gesammelte Pflanze, die Freyn (Bulletin de l'Herb. Boissier, 1901, p. 279) als *S. amplexicaulis* Rchb. anführt, zu *S. nemorosa* L. β) *pseudo-silvestris* (Stapf) Bornm. zu stellen. Die im Herbar Haussknecht liegende Pflanze Kronenburgs ist keinesfalls die im Banat und auf dem Balkan so häufige *S. amplexicaulis* Lam.

Salvia lanigera Poir. Dict. Suppl. 5, p. 49 (1817). — *S. controversa* Ten. Syll. p. 18 (1831). — Boiss. fl. Or. IV, 630.

Extra fines Persiae: Inter Kermandschah et Bagdad, in desertis prope Schirwan (Scheraban); 10. IV. 1894. — In planitie Euphratica, inter Anah et Deïr; 6. V. 1894.

Diese arabisch-afrikanische Spezies sammelte bereits Haussknecht in Mesopotamien; mir begegnete sie im Jahre 1893 ebenda bei Kerkuk (Bornm. exsicc. no. 1741) sowie in Palästina, unweit von Jerusalem am Abstieg nach Jericho (Bornm. exsicc. no. 1284).

Nepeta crispa Willd. — Boiss. fl. Or. IV, 642. — *N. betonicoides* Stapf, Bot. Ergebn. Polak. Exped. n. Pers. I (1885), 45 (vidi orig.!).

Hamadan, in monte Elwend (loc. class. unic.!); VIII. 1898.

Die Straussche Pflanze stimmt genau mit Haussknechts Exemplaren vom Elwend überein, und ebendazu gehört eine im Herb. Haussknecht befindliche Probe des Pichlerschen Originals von *S. betonicoides* Stapf. Da reife Samen fehlten, um die Zugehörigkeit zur Sektion *Catariae* zu erkennen, brachte Stapf

seine Pflanze irrigerweise, wiewohl nicht ohne Bedenken, in der Sektion *Stenostegiae* unter.

Nepeta microphylla Stapf, Bot. Ergebn. d. Polak. Exped. n. Pers. I (1885), 44.

Sultanabad, in montibus prope Kale-No (haud procul ab urbe); 15. VII. 1889.

Das einzige vorliegende Exemplar, allerdings sehr dürftig und mit bereits ausgefallenen Blüten, gleicht sehr meiner *N. Carmanica* Bornm. (Bull. de l'Herb. Boiss. tom. VII [1899], 239), welche sich durch kleinere Blüten und völlig kahle Blätter von *N. microphylla* Stapf unterscheidet, vielleicht aber doch nur als Unterart oder Varietät der letzteren zu betrachten ist.

Nepeta sessilifolia Bge. — Boiss. fl. Or. IV, 649.

Sultanabad, inter Girdu et Nesmabad; 2. VI. 1889. — Ibidem, prope Indschidan; V. 1894. — Prope Chomeïn; VII. 1896. — In monte Raswend; 4. VIII. 1898 et 1899. — Nehawend, in montosis; 15. VII. 1895. — Burudschird, in montibus meridiem versus oppidi sitis; VII. 1897.

Nepeta laxiflora Bth. — Boiss. fl. Or. IV, 649. — Haussk n. exsicc. (Schahu!).

In monte Raswend; VIII. 1898.

Nepeta Persica Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 657.

Sultanabad, in fauce Girdu; 1. VI. 1889. — In monte Raswend; VI. 1897. — Prope Burudschird; VII. 1897. — Montes Tefresch; VI. 1897.

β) villosa Haussk n. herb.; tota planta densius (ad calyces quoque) patule villosa.

Sultanabad, in monte Schahsinde; VI. 1897. — In districtu Chaladschistan; V. 1899. — Nehawend, in montosis; 15. VII. 1895.

Nepeta speciosa Boiss. et Noë. — Boiss. fl. Or. IV, 659. — *N. Kronenburgii* Freyn, Bull. de l'Herb. Boiss. 2. sér. tom. I (1901), p. 280!

Prope Chomeïn; VII. 1896. — In monte Raswend; VIII. 1899. — Ibidem, in monte Raswend, ad pagum Asna; 15. VII. 1892. — In montosis prope Burudschird; VIII. 1897. — In monte Kuh-Gerru ditionis oppidi Nehawend; VIII. 1898. — In monte Schuturunkuh; VII. 1898.

Die Kronenburgschen Originalexemplare aus dem Wanseegebiet weichen von Haussknechts Exemplaren vom Avroman (und ebenso von meinen Exemplaren aus Kurdistan [no. 1684b vom Sakri-Sakran] oder den Straussschen zahlreichen Materialien dieser Art) nur durch die rote (? lebend) Blütenfarbe ab; die ganzrandigen blütenständigen Blätter, auf die Freyn bei der Differenzierung Gewicht legt, sind fast allen hier als *N. speciosa* Boiss. et Noë angeführten Exemplaren eigen. — Auch Bourgeaus Exsikkaten (Pl. Armeniacae no. 207) von Baibut gehören meines Erachtens zweifelsohne zu *N. speciosa* Boiss. et Noë und nicht zu *N. racemosa* Lam. (Boiss. fl. Or. IV, 659.)

Bemerkung: Zwergige Exemplare dieser Art haben eine entfernte Ähnlichkeit mit der (gestielt-blättrigen!) *Nepeta scordiifolia* Bornm. (Bull. de l'Herb. Boiss. t. VII, 1899, 246), als deren Synonym

der Name *N. Sieheana* Haussk n. (in Siehe exsicc.) von Bulgar Magara in Cilicien zu betrachten ist.

Nepeta nuda L. β) *albiflora* Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 663. — *N. Meda* Stapf, Bot. Ergebn. d. Polak. Exped. n. Pers. I (1885), 46 (sec. specim. origin. herb. Haussknecht; vergl. H. Braun, Verh. d. Zool.-botan. Ges. Wien, 1889, p. 225).

In monte Schuturunkuh; VIII. 1898.

Nepeta pungens (Bge.) Benth. — Boiss. fl. Or. IV, 666. — *N. pusilla* Benth. — *N. chenopodiifolia* Stapf, Bot. Ergebn. d. Polak. Exped. n. Pers. I (1885), 46. — cfr. Lipsky, Mat. fl. As. Med. I (1900), p. 101.

Sultanabad, in collibus; 1890. — In monte Latetar, VII. 1897. — Nehawend, in montosis; 15. VII. 1895. — Kuh-Gerru; 1898. — Hamadan, in monte Elwend; V. 1897.

Nepeta Straussii Haussk. et Bornm. (in exsicc.) spec. nova e sect. *Micronepetae* Boiss. fl. Or. IV, 639 et 665—668.

Annua, undique pilis albis longis horizontalibus flexuosis vestita, incanescens; caule a basi pluriramea, pumila, 6—8 cm alta rarius duplo altioribus; ramis inferne subhorizontalibus, adscendenti-erectis, tenuibus, flexuosis, dense foliosus, cauli aequilongis, ramulos multos tenues horizontales cymigeros subaphyllos gerentibus; foliis omnibus petiolatis, inferioribus deltoideo-ovatis ad basin abrupte in petiolum laminae subaequilongum attenuatis ad marginem paucicrenatis, superioribus angustioribus oblongis apicem et petiolum abbreviatum versus acutis plus minusve late crenatis saepius subintegris; cymis paucifloris (3—4-floris), oppositis, ex axillis foliorum exeuntibus, longipedunculatis, superioribus tantum sessilibus; pedunculis filiformibus horizontali-incurvatis; bracteis subulato-lanceolatis, longis, patentibus, reclinatis et iterum sursum curvatis, tubum calycinum eximie superantibus vel calycem ipsum subaequantibus; calyce breviter pedicellato, recto, tubuloso, ore obliquo, albido-pilosissimo et glandulis lucidis sessilibus consperso, flavido-virente vel praesertim in parte superiore violaceo, antice ad medium fisso; labii superioris tubo 3-plo brevioris dentibus tribus subulato-lanceolatis, labii inferioris dentibus subulato-linearibus, omnibus subaequilongis; calyce fructifero vix ampliato; corollae violaceae extus patentim pilosae tubo e calyce vix vel paulo exserto; nuculis subtrigono-ovatis, fuscis, lucidis, minute granulato-punctatis. — Variat.:

α) *genuina*; calyce (ut tota planta) flavido-virente, 5—7 mm longo; corolla 10—11 mm longa; planta debilis 6—8 cm alta.

β) *major*; calyce (saepius quoque caulibus) violascente, 8—9 mm longo, fructifero 11 mm longo, dentibus saepe inaequilongis; bracteis latioribus inferne 2 mm latis in subulam attenuatis; planta robustior, ad 20 cm alta, foliis majoribus 1,5—2 cm latis longisque.

Sultanabad, in montosis; 1890 et 1902 (f. intermedia verg. ad β. *major*). — In monte Raswend; V. 1896 (α. *genuina*) et VII. 1899 (β. *major*). — In ditione oppidi Burudschird; 1898 (f. verg. ad β). — Hamadan, in monte Elwend; VI. 1899.

Die Art ist durch das eigenartige, lange abstehende Indument, die reiche Belaubung, die armblütigen, an horizontal-abstehenden dünnen langen Stielen befindlichen Cymen und durch die langen,

die Kelche fast überragenden Brakteen mit langer Pfriemenspitze genügend gekennzeichnet.

Nepeta inconspicua Bornm. spec. (an subsp.) nov. e sect. *Micronepetae*.

Indumento, habitu, foliorum et cymorum nec non bractearum calycisque forma omnino *N. Straussii* Hausskn. et Bornm. supra descriptae simillima attamen eximie distincta: corolla perminuta 6 mm tantum longa e calyce (sub anthesi 4—6 mm longo) non vel vix exserta (nec eo duplo longiore) ideo magnitudine corollae *N. Ispahanicae* Boiss. et *N. pungentis* (Bge.) Bth., foliis omnibus (superioribus quoque!) late crenatis longiuscule petiolatis.

Hamadan, in monte Elwend; VII. 1897.

Haussknecht bezeichnete die Pflanze in seinem Herbar als *N. Ispahanica* Boiss. (wohl lediglich der kleinen Korollen halber), eine Art, die ich selbst an bekannten Standorten des mittleren Persien (zwsichen Teheran und Kum und bei Bämbis der Provinz Yesd) zu sammeln Gelegenheit hatte, und die durch kopfig in eine Scheinähre zusammengedrängte (endständige) Cymen keine Ähnlichkeit aufweist. *N. inconspicua* Bornm. wird man am besten als eine Unterart der *N. Straussii* Hausskn. et Bornm. betrachten, wenn schon die reichlich eingesammelten Exemplare ein sehr einheitliches Gepräge tragen und Zwischenformen nicht vorliegen.

Nepeta heliotropifolia Lam. — Boiss. fl. Or. IV, 668. — *N. callichroa* Hausskn. et Briq., Mitt. Botan. Ver. Thüring. (Jena), IX (1891), 21.

Sultanabad, in montibus inter Girdu et Nesmabad; 21. IV. et 2. VI. 1889 (flor. et fruct.). — In monte Raswend; VII. 1898. — In monte Schahsinde; VII. 1897. — Nehawend, in monte Kuh-Gerru; IX. 1899. — In monte Schuturunkuh; VIII. 1890.

Die Beschreibung in Boissiers Flora Orient., besonders was Indument und Blattgestalt (foliis subintegris) sowie die Form und Länge der bogig zurückgeschlagenen Brakteen und der Kelchzähne betrifft, stimmt vorzüglich auf die bei Sultanabad anscheinend häufig auftretende Pflanze, die auch Stapf (Verh. d. Zoolog.-botan. Ges., Wien, 1889, p. 211) als *N. heliotropifolia* Lam. anspricht. Schon vor dem Aufblühen sind die schmalen Kelchzipfel zurückgekrümmt. Vergl. auch Bunge, Lab. Persic. p. 59.

β) *rectidens* Bornm. (var. an subsp. nov.); foliis ut in typo subiintegris adpresse canescentibus, sed dentibus calycinis anthesi ineunte subrectis.

In monte Takhti-Soleiman (inter Hamadan et Tebris sito); VI. 1898.

Zu dieser dubiösen Pflanze, die vielleicht eine eigene Art darstellt, gehört auch Calverts Pflanze von Erzerum (Juli 1853), die Boissier als *N. Ucranica* L. anführt.

Nepeta cryptantha Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 669.

Hamadan, in monte Elwend; 1898 (fruct.).

Lallemantia Royleana (Wall.) Bth. — Boiss. fl. Or. IV, 674.

Extra ditionis fines: in desertis Euphraticis inter Palmyra et Deïr; 10. V. 1894.

Diese im Hochland Persiens ebenfalls weitverbreitete unscheinliche Labiate ist sicher auch im mittleren westlichen Persien ver-

treten, fehlt aber bisher in den Straussschen Sammlungen aus Westpersien.

Lallemantia Iberica (M. B.) F. et M. — Boiss. fl. Or. IV, 675.

Sultanabad, in collibus; 1889 et VII. 1890. — In montibus Tefresch; VII. 1897. — In monte Schahsinde; VII. 1897. — Hamadan, in monte Elwend; V. 1897.

Sämtliche Exemplare gehören der gelblich blühenden Varietät (*β. sulphurea* C. Koch, pro spec.) an.

Hymenocrater bituminosus Fisch. et Mey. *γ) pallens* (Bge. pr. sp.) O. Kuntze, Act. Horti Petropol. X, 227. — Boiss. fl. Or. IV, 676 (pro spec.).

In monte Raswend; V. 1896. — In monte Latetar; 10. VI. 1895. — In monte Miankuh prope Indschidan; V. 1889. — Hamadan, in monte Waffs; VI. 1899.

Hymenocrater incanus Bge. — Boiss. fl. Or. IV, 678. — Non: *H. bituminosis* v. *incanus* O. Kuntze l. c. p. 227!

Sultanabad, in monte Schahsinde; VI. 1897.

O. Kuntze l. c. hielt die mitunter schwach behaarte Form des stets strauchigen (sehr holzigen) *H. bituminosus* Fisch. et Mey. fälschlich für *H. incanus* Bge., wie seine Exemplare aus Transkaspien beweisen (Mai 1886, Askabad) und so findet seine absurde Ansicht, alle Arten der Gattung seien nur Varietäten oder Formen einer einzigen Spezies (*H. bituminosus*), überhaupt eine Deutung. Daß *H. pallens* Bge. und *H. calycinus* (Boiss.) Bth. mit *H. bituminosus* Fisch. et Mey. als Varietäten zu vereinen sind, darauf macht bereits Bunge aufmerksam; vielleicht — ich kenne einige Arten nicht — sind auch noch andere strauchige Arten einzuziehen. Unter allen Umständen aber sind davon die nichtstrauchigen Arten, *H. longiflorus* Bth. (= *H. Haussknechtii* Boiss. et Reuter!!) und *H. incanus* Bth., als zwei von obengenannten durchaus verschiedene prächtige Spezies, auszuschließen. Letztere, die O. Kuntze offenbar nie gesehen hat, dürften als Staudenpflanze eine herrliche Zierde unserer Gärten liefern.

Thuspeinanta Persica (Boiss.) Briquet (in Engl. Nat. Pfl. Fam. IV, 3a, p. 229; 1897). — *Tapeinanthus* (Boiss. non Herb.) *Persicus* Boiss. Diagn. I, 12, p. 68; 1853. — Boiss. fl. Or. IV, 679.

Sultanabad, in montibus Tefresch; VII. 1897 („*Tapeinanthus laetevirens* spec. nov." Hausskn. in Strauss exsicc.). — Hamadan, in montibus Karagan; VII. 1899.

Die Exemplare stimmen sowohl mit der Diagnose Boissiers l. c. als mit meinen im Jahre 1902 bei Kaswin gesammelten Exemplaren (Bornm. no. 7970), sowie jenen Pichlers von Kuschkek (zwischen Hamadan und Teheran; Stapf, Polak. Exped. I, 47), genau überein.

Scutellaria pinnatifida Arth. Hamilt. — Boiss.fl. (Or. IV, 683.)

In montibus Tefresch; VII. 1897 (c. fruct.).

Die Fruchtexemplare stimmen mit solchen von Haussknecht am Avroman in Persisch-Kurdistan gesammelten Stücken genau überein. Alpine armblütige Exemplare ähneln sehr gewissen Formen der *S. Orientalis* L. *β) pinnatifida* Rchb., als solche Boissier die Haussknechtschen Exemplare vom Pir Omar Gudrun in Kurdistan fälschlich bezeichnet hat (foliis floralibus

utrinque dentato-incisis, nec integris!). — Die von Stapf (Bot. Ergeb. d. Polak. Exped. I, p. 40; 1885) als *S. Pichleri* Stapf[1]) beschriebene Pflanze (vidi orig.!) ist schließlich auch nichts anderes als eine drüsige Form der *S. pinnatifida* A. Hamilt. (= var. *Pichleri* Hausskn. herb.). Eine untrügliche Übergangsform hierzu, d. h. schwachdrüsige (ebenfalls armblütige alpine) Form zu var. *Pichleri*, stellt meine 23. VI. 1893 in Türkisch-Kurdistan auf dem Sakri-Sakran bei 2200 m angetroffene Pflanze (Bornm. no. 1695) dar, die sonst keine anderen Unterschiede zwischen genannten „Arten" aufweist. Da somit *S. Pichleri* Stapf als Art nicht bestehen kann, so könnte der gleiche, wenige Jahre später (von Velenovský) einer südeuropäischen *Scutellaria* verliehene Name *S. Pichleri* Velen. (fl. Bulg. p. 449 = *S. Jankae* Degen in sched.) für letztere beibehalten werden, wenn überhaupt diese *S. Pichleri* Velen. als eigene Art Anerkennung finden sollte.

Scutellaria Persica Bornm. sp. n. sectionis *Lupulinaria* Hamilton, seriei „flores plus minus laxe racemosi" Boiss. fl. Or. IV, 681. — „*S. mucida*" Haussknecht in Strauss exsicc.; non Stapf, Polak. Exped. I (1885), p. 41.

Perennis, basi suffrutescens, multicaulis, ad caules et folia brevissime hirtella plus minus canescens, eglandulosa; caulibus adscendenti-erectis, subpedalibus crassiusculisque, subsimplicibus vel ad basin tantum longiramosis rarius supra medium ramulos binos oppositos in racemum exeuntes gerentibus; foliis infimis parvis sub anthesi plerumque emortius, caulinis majusculis, inferioribus brevioribus breviter petiolatis, superioribus subsessilibus, omnibus pinnatisectis vel profunde lobulato incisis, lobis utrinque 4—5 linearibus vel lanceolatis obtusis margine subrevolutis inferioribus interdum lobulo auctis; foliis floralibus (bracteis) infimis pinnatifidis vel inciso-dentatis, summis deminutis integris ovatis vel late lanceolatis; racemis strictiusculis laxis, internodiis plus minus remotis flores majusculos binos oppositos subaequantibus vel eis paulo brevioribus longioribusve; calyce minuto bracteis multoties longioribus occultatis; corolla 2,5 cm longa, pubescente, lutea ad galeam et labium inferius violaceo-purpurascente. — Variat indumento plus minus densiore, racemis plus minus elongatis 5—15 cm longis, corollis majoribus vel minoribus (sed semper majusculis), internodio nunc duplo brevioribus nunc eo longioribus.

Sultanabad, in monte Raswend; V. 1896; VII. 1899 (cum var. *tomentosa* Bornm. indumento densiore tomentoso insigni). — In montibus Tefresch; VIII. 1897. — In monte Schuturunkuh; VIII. 1890.

Trotz des sehr lockeren Blütenstandes, der systematisch unsere Pflanze zu jenen um *S. fruticosa* Dsf. sich gruppierenden Arten verweist, steht *S. Persica* unzweifelhaft in viel näherer Verwandtschaft zu den Arten mit *S. Orientalis*-Typus. Der teilweise fiederschnittigen Brakteen halber schließt sie sich hier der (ebenfalls

[1]) Der klassische Standort der *S. Pichleri* Stapf ist der „Elwend bei Hamadan"; bei der Veröffentlichung dieser Pflanze ist die Angabe der Fundstelle vergessen worden; das gleiche betrifft *S. mucida* Stapf (ebenda), die nach Etikettenangabe dem Sefidrudtal Nord-Persiens entstammt.

formenreichen) *S. pinnatifida* Arth. Hamilt. am engsten an. Die meist sehr gelockerten Trauben von 5—15 cm Länge (!) und mit $^1/_2$—$2^1/_2$ cm langen Internodien lassen unsere Art von letzterer sofort unterscheiden. — Die von mir im Jahre 1902 in Nord-Persien gesammelte und für *S. mucida* Stapf angesprochene, auch als solche bezw. „*S. pinnatifida β) mucida* (Stapf)" ausgegebene Pflanze (no. 8058, 8059, 8060 aus der Umgebung von Mendschil, Patschinar und Karwin) gehört ebenfalls in den Formenkreis der *S. Persica* Bornm. Hingegen ist no. 8050 meiner nordpersischen Exsikkaten diejenige Form der *S. pinnatifida* A. Hamilt., welche Stapf l. c. als *S. mucida* Stapf l. c. beschrieben hat; sie entstammt dem klassischen, in der Originalbeschreibung allerdings nicht angeführten Standort, Rustamabad (und Rudbar) im Sefidrudtal, wo sie Pichler im Jahre 1882 auffand. Die von Buhse schon im Jahre 1848 im Gebirge bei Rudbar gesammelte „*S. Orientalis* L. *β) pinnatifida* Rchb." (Buhse, Aufz. p. 177) gehört mit aller Wahrscheinlichkeit ebenfalls zu genannter *S. pinnatifida* A. Hamilt. (non *S. Orientalis* L. *β. pinnatifida* Rchb.).

Scutellaria multicaulis Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 685.

α) genuina; undique breviter puberula, eglandulosa, foliis ovatis basi cuneatis subcrenatis.

Kuh Delu (exsicc. no. 526; spec. orig.; leg. Kotschy!).

β) adenoclada Bornm. (in exsicc. „iter Persico-turc. 1892—93, no. 5116 et 4282 pro spec.; Kerman, in monte Kuhi-Nasr et Kuhi-Dschupar, 24. V. et 10. VI. 1892, 3000—3500 m s. m.); ramis floriferis undique patule glanduloso-hispidis; foliis ovatis truncatis subdentatis (ut in typo).

Luristania: in montibus Kellal et Sebsekuh, Eschker, Sawers (leg. Haussknecht).

δ) nepetifolia (Benth. pr. sp. in DC. Prodr. 12, p. 414!) Bornm.; foliis caulinis inferioribus late ovatis basi subcordatis et ad marginem inciso-crenatis; caulibus breviter pubescentibus eglandulosis.

In ditione late dispersa: Hamadan, in monte Elwend (loc. class.); VI. 1899 (specimina Straussiana cum eis cl. Haussknecht ejusdem loci et cum descriptione Benthamiana optime congruentia). — Sultanabad, in monte prope Kale-No (Nou); 15. V. 1889. — Ibidem, in fauce Girdu; 1. IX. 1892. — Prope Douletabad; VII. 1896. — Nehawend, in montosis; 15. VII. 1895. — Prope Burudschird; VIII. 1899. — In monte Latetar; VII. 1897.

γ) Cabulica Bth. — Boiss. fl. Or. IV, 685, „laxior foliis angustioribus viridioribus" ac in typo (*α. genuina*). — „In regno Cabulico" (mihi ignota).

Scutellaria albida L. — Boiss. fl. Or. IV, 689.

Luristania, inter montes Schuturunkuh et Kuhe Sass, ad rivulum Sefid-ab, 24. VI. 1889.

Die Blütenfarbe ist nicht mehr ersichtlich, doch dürfte die Pflanze der var. *purpurascens* Bornm. (in exsicc. a. 1893 e flora Kurdistaniae; Bornm. no. 1697; floribus sordide purpurascentibus nec albidis) angehören. Auch meine bei Amasia in Anatolien gesammelten Formen dieser Art besitzen diese Blütenfarbe, sind aber stark abstehend und drüsig-behaart (f. *perhispida*), während

erstere ein kurze graue und drüsenlose Behaarung aufweisen (f. *tonsa*). Die Behaarung der Samen ist eine schwankende. *S. Pichleri* Velen. (fl. Bulg. 449), weißlichblühend und analog der var. *purpurascens* f. *perhispida* lang-abstehend-drüsig behaart, kann ich kaum mehr als eine Varietät der *S. albida* L. einschätzen. Die var. *Samothracica* Degen (Österr. Bot. Zeitschr. 1891, p. 336) mit purpurner Oberlippe nimmt eine Mittelstellung zu var. *purpurascens* Bornm. ein.

Brunella vulgaris L. — Boiss. fl. Or. IV, 691.

In monte Raswend; VII. 1897 et 4. VIII. 1898. — Nehawend, in montosis; 15. VII. 1895. — Hamadan, in monte Elwend; 15. V. 1895.

Marrubium purpureum Bge. — Boiss. fl. Or. IV, 695.

β) *Kurdicum* Bornm., differt a typo corollae limbo majusculo, labio superiore (recto profunde bifido) longitudinem tubi (inclusi) subaequante, inferiore latiore quam longo (5—6 mm lato!), foliis orbiculatis basi truncatis nunquam reniformibus.

Kurdistania, in montibus prope Burudschird; VIII. 1897.

Die Pflanze stimmt mit der Beschreibung Bunges (Lab. Pers. p. 67) leidlich überein, weniger mit jener in Boiss. fl. Or., wo dieser bisher nur aus dem nordöstlichen Persien (nicht nordwestlichen, wie Boissier versehentlich angibt) durch Bunge bekannt gewordenen Art ein kleiner Saum der Korolla („limbo parvo") zugeschrieben wird. Da auch die Blattform nicht exakt mit den Angaben stimmt, liegt möglicherweise eine neue Art vor. Die Pflanze ist durch die gipfelständigen, gedrängtstehenden, wenigen (etwa 3) Blütenquirle, welche von sehr langgestielten Blättern (Blattstiel auch der unteren Stengelblätter oft mehr als doppelt so lang als die Blattfläche) überragt werden, vorzüglich gekennzeichnet gegenüber allen verwandten Arten mit roten Blüten, deren Korollensaum übrigens erheblich kleiner ist, als bei dieser hier als Varietät der *M. purpureum* Bge. angesprochenen Pflanze mit auffallend ansehnlichen Blüten.

Marrubium Kotschyi Boiss. et Hohen. β) *brachyodon* Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, p. 696 (sec. specimina a Haussknecht in monte Kuh-Nur lecta!).

Kurdistania, prope Burudschird; VII. 1897. — Prope Nehawend ejusdem ditionis, 15. VII. 1895. — Ad Douletabad, VIII. 1896.

Berichtigung: *M. Kotschyi* Freyn (non Boiss.) in Bornm. exsicc. no. 2144 (vom Tschamlü-bel zwischen Siwas und Tokat (2. VI. 1890) gehört nach einer Notiz Haussknechts zu *M. trachyticum* Boiss.; hierzu gehört aber auch die von W. Siehe bei Nigde in Cappadocien gesammelte Pflanze (no. 53), die Haussknecht sicher irrtümlich als *M. parviflorum* β) *oligodon* Boiss. bezeichnet hatte.

Marrubium polyodon Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 704.

Sultanabad, prope Mowdere; VII. 1897.

Bemerkung: Meine am Kuh-Sefin in Assyrien (Kurdistan) 16. V. 1893 bei 1000 m Seehöhe gesammelte und von mir als *M. polyodon* Boiss. ausgegebene Pflanze (Bornm. exsicc. no. 1680) besitzt zwar ebenfalls einen etwa 15-zähnigen Kelchsaum, die Kelchzipfel sind aber sehr schmal und wenig oder kaum an der

Basis miteinander tellerartig verwachsen; ich bezeichne sie daher als var. (nov.) *stenodon* Bornm. (calycis dentibus 15 angustis basi vix coalitis).

Sideritis montana L. — Boiss. fl. Or. IV, 707.

In monte Raswend; VII. 1897; 28. VII. 1895 et 1899. — Sultanabad, prope Teramis; 4. VIII. 1889. — Prope Saweh; 1896. — Douletabad; VIII. 1896.

Die Exemplare gehören meist der Subspezies *S. ebracteata* Asso., 1781 (= var. *cryptantha* Boiss. l. c., 1879; = var. *ebracteata* Briq.) an, welche in vielen Gebieten des Orients weit häufiger ist als die typische Form, mitunter aber, besonders in Kleinasien, gerade in den extremsten Formen nebeneinander auftritt.

Berichtigungen zu einigen Exsikkaten aus der Verwandtschaft von „*Sideritis Libanotica*":

1. *Sideritis* spec. in Sintenis, iter trojanum (a. 1883) no. 549 gehört zu *S. Libanotica* Lab. β) *incana* Boiss.

2. *S. arguta* Boiss. β) *viridis* Hausskn. in Sint. exsicc. no. 3912, no. 4526 und 4398 (von Tossia in Paphlagonien) gehört zu *S. stricta* Boiss. et Heldr.

3. „*S. Libanotica* Lab. var. *linearis* Bth." und „*S. Libanotica* Lab. f. *typica*" (Freyn in Bornm. exsicc. no. 656b et 2141 (aus dem südlichen Pontus und Cappadocien) gehören ebenfalls zu *S. stricta* Boiss. und Heldr., weichen aber von der Originalpflanze Heldreichs durch weit voneinander abgerückte Blütenquirle ab und sind als *S. stricta* β) *remota* Bornm. zu bezeichnen.

4. *S. arguta* Boiss. et Heldr. var. *incanescens* Hausskn. (in Sint. exsicc. no. 4492 et 4492b; von Tossia in Paphlagonien) ist als *S. stricta* Boiss. et Heldr. var. *incanescens* (Hausskn.) Bornm. abzuändern (differt a typo: tota planta incanescens non viridis). Hierzu gehört auch meine in Paphlagonien am Ilkhasdagh 12. VIII. 1890 gesammelte Pflanze (no. 1758), während die ähnliche *S. Libanotica* Lab. β) *major* Freyn (Österr. Bot. Zeitschr. 1890, Sep. p. 19), die ich auf dem Akdagh bei Amasia auffand (Bornm. no. 655) und auch aus der Umgebung von Angora in Galatien erhielt (Bornm. no. 3099), vielleicht richtiger als solche im Formenkreis der *S. Libanotica* Lab. verbleibt.

Stachys spectabilis Choisy. — Boiss. fl. Or. IV, 723.

Sultanabad in dumetis hortorum; 27. VII. 1889. — In fauce Girdu; 3. VII. 1892. — In monte Latetar; VII. 1897.

Bemerkung: 1. *Stachys Thirkei* C. Koch (Boiss. fl. Or. IV, 719) wurde bereits im Jahre 1865 bei Bujukdere am Bosporus gesammelt, ist aber in Nymans Conspectus florae Europaeae nicht angeführt, somit wohl neu für die Flora Europas. Das Cumanische Exemplar dieser leicht kenntlichen Spezies stimmt mit der bei Brussa (oberhalb der Stadt am Aufstieg zum Olymp ungemein häufigen Pflanze (Bornm. no. 5481) genau überein. Die Etikette trägt irrigerweise (Boissiers Handschrift?) den Namen *St. Cassia!*

2. *Stachys Balansae* Boiss. et Ky. β) *drosocalyx* Freyn var. nov. (Österr. Bot. Zeitschr. 1890, p. 58) vom Akdagh bei Amasia (8. VI. 1889; Bornm. no. 665) ist mit *St. Bithynica* Boiss. (Pichler exsicc. no. 47) vom Bithynischen Olymp synonym; ferner gehört

Bornm. no. 666 und 2869 meiner kleinasiatischen Exsikkaten nicht zu *St. Cretica* S. S. (determ. Freyn), sondern zu *St. lanata* Jacq.

Stachys setifera C. A. M. — Boiss. fl. Or. IV, 724.

In montosis prope Sultanabad; 1899. — In monte Raswend; VII. 1897. — Hamadan, in monte Elwend; VII. 1896.

Stachys Benthamiana Boiss. — Boiss. fl. Or. VII, 734. — Species valde variabilis!

Sultanabad, in montosis (sine indicatione loci); VII. 1890. — Burudschird, in rupestribus; VII. 1898 et VIII. 1899. — Prope Chunsar; 12. VIII. 1892. — Luristania, in monte Schuturunkuh; in fauce Dere-tschah prope Kale Rustam; 21. VI. 1889. — Schuturunkuh; VII. 1898 (f. verg. ad β. *clinopodioides* Boiss.).

Die Exemplare von Burudschird des Jahres 1897 bezeichnete Haussknecht im Herbar und Strauss' Exsikkaten als *St. pachyrrhiza* Hsskn. sp. n., diese stellen aber nichts weiter als eine Form „verticillis approximatis" dar, wie solche bei der schwachdrüsigen Varietät β) *clinopodioides* Boiss. vorherrschend sind.

β) *glaberrima* Bornm. (var. nov.); caulibus glaberrimis, calyce eglandulosa, verticillis plerumque condensatis.

Sultanabad, in montosis; 1890. — Burudschird, ad rupes; VIII. 1899. — In monte Schuturunkuh; VII. 1898 et 1899.

γ) *cuneata* Bornm. (var. nov.); foliis omnibus ovatis basi cuneatis vel truncatis (non cordatis).

Burudschird; 1888.

Mit Rücksicht auf die Länge und Form der Kelchzähne ist diese Varietät richtiger der *St. Benthamiana* Boiss. unterzuordnen, während sie in der Blattgestalt zu *St. subnuda* Montb. et Auch. neigt. Scharfe Grenzen zwischen genannten beiden Arten scheinen nicht zu existieren.

Betreffs der zur gleichen Gruppe gehörenden *St. odontophylla* Freyn (Ö. B. Z. 1890 p. 19), einer von mir bei Amasia im südlichen Pontus gesammelten und dort weit verbreiteten Felsenpflanze, kann ich leider nur konstatieren, daß meine Exemplare genau mit Bourgeaus Exemplaren der *St. viscosa* Montb. et Auch. von Gumuschkhane übereinstimmen, und daß ich somit *St. odontophylla* Freyn als ein Synonym von *St. viscosa* Montb. et Auch., bezw. kaum mehr als eine Form der letzteren, bewerten kann.

Stachys acerosa Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 737.

Sultanabad, in montibus prope Indschidan; V. 1894. — In monte Raswend, prope Abbasabad; 15. VI. 1889. — Ibidem, ad pagum Asna; 15. VII. 1892; VI. 1896; VI. 1897. — Prope Dupal; 1897. — In monte Latetar; VII. 1897 (= *St. pseudofruticulosa* Hausskn. herb.).

Stachys multicaulis Bth. β) *brachyodonta* Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 738.

Nehawend, in montosis; 25. VII. 1895.

Stachys ixodes Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. IV, 738.

In monte Schahsinde; VI. 1897. — In monte Raswend; 4. VIII. 1898. — In montibus Kurdistaniae prope Burudschird; V. 1889 (= *St. Straussii* Hausskn. herb.).

Die Exemplare stimmen mit Haussknechts Originalpflanze durchaus überein und sind nur im weniger gereiften Entwickelungsstadium gesammelt; von der Beschreibung der „*St. Straussii* Hausskn.", auch nur als Varietät, muß ich daher gänzlich absehen.

Stachys Aucheri Bth. — Boiss. fl. Or. IV, 738.

In monte Raswend; 4. VIII. 1898.

Stachys pilifera Bth. — Boiss. fl. Or. IV, 738.

Prope Chunsar; 12. VIII. 1892.

Stachys inflata Bth. — Boiss. fl. Or. IV, 739.

Sultanabad, prope Mowdere; 20. VI 1892. — Prope Douletabad; VIII. 1896. — In monte Raswend, ad pagum Abbasabad; 18. VI. 1889. — Kurdistaniae in montibus meridiem oppidi Burudschird versus sitis; 28. VII. 1895. — Hamadan, in monte Elwend; 16. VI. 1895.

Stachys tomentosa Bth. — Boiss. fl. Or. IV, 741.

In montibus prope Chomeïn; VII. 1896. — Gulpaïgan; VI. 1899. — Nehawend; 15. VII. 1895. — In monte Kuh Gerru; VIII. 1899. — Luristania, in monte Schuturunkuh; 1890.

Stachys lavandulifolia Vahl. — Boiss. fl. Or. IV, 743.

Sultanabad, in collibus ad rivulum Kererud; 19. IV. 1889. — Prope Mowdere; 20. VI. 1892. — Prope Indschidan; IV. 1894. — Ad Chomeïn; VII. 1896. — In monte Raswend; V. 1895 et VII. 1897. — Prope Burudschird; VII. 1897. — Luristania, in monte Schuturunkuh; 2. V. 1892. — Hamadan, in monte Elwend; 15. V. et 16. VI. 1895; VI. 1897. — Montes Tefresch; V. 1899. — In districtu Chaladschistan; V. 1899.

β) *brachyodon* Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 743.

In monte Raswend; V. 1896.

Die Kelchzipfel sowohl als die Blattabschnitte sind ganz wesentlich breiter und kürzer als beim Typus. Die Pflanze ist aber im Mai gesammelt, es kann daher diese Form nicht, wie Boissier vermutet, als „status autumnalis" aufgefaßt werden.

Stachys pubescens Ten. — Boiss. fl. Or. IV, 745.

Sultanabad; VI. 1899. — Montes Tefresch; V. 1899. — In monte Raswend; VII. 1897. — Burudschird, in montosis; 28. VII. 1895.

Bemerkung: „*St. pubescens*" in Dörfler herb. norm. no. 4284 et 3451 (Tauria, 1900, leg. Callier) ist *St. Iberica* M. B. β) *palludiflora* Boiss., also eine zur *Rectae*-Gruppe gehörende perennierende Art.

Lamium amplexicaule L. — Boiss. fl. Or. IV, 761.

Sultanabad, in incultis 15. IV. 1890; 16. et 30. III. 1892. — In monte Raswend; VII. 1897. — In districtu Chaladschistan; V. 1899.

β) *Aleppicum* (Boiss. et Hausskn. pr. spec.) Bornm.; foliis floralibus sessilibus amplexicaulibus oblongis, calyce villosissimo. — Boiss. fl. Or. IV, 761 (spec.).

Sultanabad, in campis, V. 1889.

γ) *Kurdicum* Bornm. in exsicc. a. 1893; foliis floralibus sessilibus basi amplexicaulibus ambitu oblongis subcuneatis (non reniformibus ut in typo nec calyce villosissimo ut in var. *Aleppico*.

Hamadan, in monte Elwend; V. 1899.

Lamium crinitum Montbr. et Auch. 1836. — Boiss. fl. Or. IV, 765. — *L. tumidum* Hausskn. in Strauss exsicc. (= f. *subglabra*).

In monte Latetar; 10. VIII. 1895. — Montes Tefresch; VII. 1897. — Hamadan, in monte Elwend; 15. V. 1895.

Hierher gehört auch meine in Kurdistan auf dem Sakri-Sakran (= Zagros) hart an der persischen Grenze 23. VI. 1893 gesammelte, als *L. Robertsoni* Boiss. ausgegebene Pflanze (no. 1710). Die fast kahle Form mit der gleichen Blattgestalt (foliis acuminatis acute serratis) stellt *L. tumidum* Hausskn. herb. dar. Vermutlich ist aber *L. Robertsoni* Boiss. neben *L. crinitum* Montbr. et Auch nicht als Art aufrecht zu erhalten und richtiger nur als *L. crinitum* β) *Robertsoni* (a typo foliis ovatis vel ovato-orbiculatis basi subcordatis margine crenatis distinctum) zu bezeichnen. Die von Haussknecht im gleichen Gebiet (Kurdistan) gesammelten, von Boissier als *L. Robertsoni* Boiss. anerkannten Exemplare sprechen sehr für eine Vereinigung, zumal ja nunmehr auch kahle Formen des *L. crinitum* Montbr. et Auch. bekannt geworden sind.

Lagochilus Aucheri Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 769.

α) *genuinus*, tota planta glabra.

In monte Raswend; VIII. 1898.

β) *lasiocalyx* Stapf, Polak. Exped. n. Pers. I, 49 (1885).

In monte Raswend; VII. 1897; VIII. 1898 (in consortio α. *genuini*). — In monte Kuh-Schahsinde; 28. VII. 1902. — In montibus prope Burudschird; 28. VII. 1895. — Nehawend; 15. VII. 1895. — In monte Latetar; 10. VII. 1895.

γ) *perhispida* Bornm. var. nov.; caulibus calycisque tubo patule hispido.

In monte Miankuh prope Indschedan; 5. V. 1889.

Die hier als α) *genuinus* bezeichnete Pflanze vom Raswend, dort mit β) *lasiocalyx* zusammenwachsend, stimmt mit den von Boissier zitierten Haussknechtschen Exemplaren aus West-Persien durchaus überein. Meist ansehnlicher, auch in der Kelch- und Korollengröße, ist β) *lasiocalyx* Stapf; auch die Pichlerschen Originale, die ich vergleichen konnte, sind ziemlich kräftig bedornt, doch ist zu bemerken, daß Strauss in der Ebene von Sultanabad (ca. 1800 m Seehöhe) im August des Jahres 1890 eine sehr zartdornige Form dieser Varietät (f. *microcalyx* Bornm.) sammelte, die außerdem durch merklich kleinere Kelche abweicht. Wie Stapf (l. c.) bemerkt, dürfte die unstete, aber mitunter sehr starke hispide Bekleidung an Kelchen und Stengeln auf standortliche Verhältnisse zurückzuführen sein; es läßt sich daher die var. *perhispida* als eine Form des Hügellandes sehr trockener, regenarmer Gebiete auffassen. Auch *L. Kotschyanus* Boiss., mit ziemlich schwacher Bedornung, reicherer Belaubung, außerdem durch kurze Behaarung an Stengeln, Blättern und Kelchen ausgezeichnet, ist wohl richtiger nur als eine Varietät von *L. Aucheri* Boiss. (β. *Kotschyanus* Bornm.) anzusehen; sie ist die andere extreme Form und ein Bewohner des regenreichen Nordens. Ich traf sie zahlreich im Elbursgebirge an, wo die kahle oder hispide Form des *L. Aucheri* Boiss. ganz zu fehlen scheint. So schwach die Artabgrenzung innerhalb dieser Gruppe, zu der auch *L. hispidus* Fisch. und Mey.,

L. Cabulicus Bth. und *L. macracanthus* Fisch. et Mey. (= *L. insignis* Bél.) gehören, ist, so scheint mir *L. macracanthus* Fisch. et Mey. doch eine von *L. Aucheri* Boiss. gut verschiedene Art zu sein, die durch kleine Kelche mit kurzen Abschnitten und besonders durch eine andere Blattgestalt (die obersten Stengelblätter mitunter ungeteilt oder kurz-dreilappig!) gekennzeichnet ist. Die Dornenlänge ist freilich bei dieser Art keineswegs größer als bei den mannigfachen Formen des *L. Aucheri* Boiss. — Haussknecht bezeichnete die Straussche in West-Persien anscheinend weit verbreitete Pflanze irrig als *L. insignis* Bél., und unter diesem Namen sind auch viele Exemplare verteilt worden. Originalexemplare von *L. macracanthus* Fisch. et. Mey. (von Asadbar im Elbursgebirge, wo ich selbst leider diese Art nicht angetroffen habe) einzusehen und mit der Straussschen dafür angesprochenen Pflanze vergleichen zu können, verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn G. Beauverd (Herbar Boissier), welchem ich auch an dieser Stelle meinen Dank für sein bereitwilliges Entgegenkommen zum Ausdruck bringe.

Phlomis Brugierii Desf. — Boiss. fl. Or. IV, 780.

Kurdistania, in montibus ad meridiem oppidi Kengower sitis; 15. VII. 1896. — Nehawend, in monte Kuh Gerru; VIII. 1899. — Hamadan, in declivitatibus montis Elwend; VII. 1897.

Phlomis Orientalis Mill. — Boiss. fl. Or. IV, 781.

Sultanabad, prope Mowdere; 25. V. 1889 et 2. VI. 1895. — Prope Chomeïn; VII. 1896. — In monte Raswend, ad pagum Abbasabad; 15. VI. 1889. — Raswend; 1897. — Ad Nehawend; 15. VII. 1895. — Prope Burudschird; 28. VII. 1895. — In districtu Dschapelak; IX. 1898. — Prope Douletabad; VIII. 1896. — Saweh; 1896.

f. *chrysomalla* Bornm., indumento calycino densius floccoso aureo.

In monte Latetar; VII. 1897. — In monte Schahsinde; VI. 1897. — Prope Kengower in montibus ad meridiem oppidi versus sitis; 15. VII. 1896.

Einzelne hier als *Ph. Orientalis* Mill. angeführte Exemplare neigen in der Blattgestalt zu *Ph. Armeniaca* Willd., deren spezifische Abgrenzung nur allzu oft, namentlich solcher Formen mit ± subcordater Basis der Wurzelblätter, Schwierigkeiten bietet.

Phlomis anisodonta Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 789.

Prope Chomeïn VII. 1896. — In montibus ad Chunsar, 12. VIII. 1892. — In monte Raswend; VII. 1892 et 1897. — Burudschird, in montosis; VII. 1897. — In districtu Dschapelak; IX. 1898. — Luristania, in monte Schuturunkuh; VII. 1898. — Ibidem in faucibus Dere-tschah; 26. VI. 1889. — Hamadan, in monte Elwend; VIII. 1898.

Phlomis rigida Lab. — Boiss. fl. Or. IV, 790.

In montibus meridiem versus oppidi Kengower sitis; 15. VII. 1896. — Hamadan, in collibus ad meridiem montis Elwend sitis; VII. 1897. — In monte Schuturunkuh Luristaniae; VIII. 1899.

Phlomis Persica Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 792.

In monte Raswend; VII. 1897. — Chomeïn, in montosis; VII. 1896.

Phlomis tuberosa L. — Boiss. fl. Or. IV, 792.

In monte Kuh Gerru ditionis oppidi Nehawend; VIII. 1898 (nondum florens).

Eremostachys pulvinaris Jaub. et Spach. — Boiss. fl. Or. IV, 794 (= *E. Tournefortii* Jaub. et Spach, Boiss. l. c.; cfr. Regel, Act. H. Petrop. IX, pag. 550; 1886).

Sultanabad, sine indicatione speciali loci; 1890. — In monte Raswend; VII. 1897.

Die Exemplare stimmen mit der Abbildung (Jaubert et Spach Illustr. Orient. tab. 412) der E. Tournefortii vorzüglich überein, entsprechen aber in der Art der Kelchbekleidung („calycis pube molle brevissima velutini") genau der Beschreibung von *E. pulvinaris* Jaub. et Spach (also nicht „calyce parce lanatulo subglabrato"). Haussknecht bestimmte die Pflanze als *E. Tournefortii* Jaub. et Spach; nach Regel (l. c.) ist *E. Tournefortii* Jaub. et Spach aber überhaupt nicht aufrecht zu halten.

Eremostachys molucelloides Bge. β) *intermedia* Regel, Act. Hort. Petropol. IX (1886), 570.

In montibus Tefresch; 1897.

Diese Varietät, die das eigentümliche kurze (nicht wollige) Indument des Kelches (calycis tubo breviter pubescente) typischer *E. molucelloides* Bge. und die kurzen, den Kelchsaum nicht überragenden Blumenkronen der von Boissier noch als Art unterschiedenen *E. macrophylla* Montbr. et Auch. in sich vereint, war bisher aus Persien und den westlich gelegenen Gebieten noch nicht nachgewiesen. Diese Zwischenform teilt übrigens ihren Standort mit der weit verbreiteten, bezüglich der Stengelbekleidung ziemlich variabelen var. *macrophylla*. Den Formen letztgenannter Varietät ist indessen stets ein zottig-wolliger Kelch gemeinsam.

γ) *macrophylla* Regel l. c. — *E. macrophylla* Montbr. et Auch. — *E. pyramidalis* Jaub. et Spach. — Boiss. fl. Or. IV, 797.

f. *erioclada*, caule in partibus superioribus quoque longissime villoso-lanata glandulis sparsim tantum immixtis.

Sultanabad, prope Mowdere; 26. VI. 1892. — Ibidem, in fauce Girdu; 1. VI. 1889. — In montibus Tefresch; 1897. — Eadem forma in Mesopotamia (Chabur et Sindschar; leg. Haussknecht) et in Persia boreali (leg. Derderian) occurrit.

f. *adenoclada*, caule in partibus superioribus glabrescente (non longissime dense lanato) glandulis vero densissime obsitis viscoso.

Persiae austro-occidentalis in montibus Bactiaricis (leg. Haussknecht!). — Extra fines Persiae: Syriae borealis in monte Soffdagh (leg. Haussknecht!) et prope Palmyra (leg. Blanche!); Kurdistaniae prope Kharput (leg. Sintenis!) et in Armenia prope Baibut (leg. Bourgeau).

Ajuga Chamaecistus Ging. in Bth. Lab. — Boiss. fl. Or. IV, 801.

Sultanabad, in cacumine montis Mowdere; 20. IV. 1889 et VII. 1890. — In montibus prope Indschidan; V. 1894. — In monte Raswend; 30. IV. 1892; VI. 1896; VII. 1897. — Nehawend in collibus; 15. VII. 1895. — Hamadan, in monte Elwend; V. 1897.

Teucrium Orientale L. — Boiss. fl. Or. IV, 808.

Sultanabad, in fauce Girdu; 1. VI. 1889 (f. *glabrescens-leiocalycinum*); 3. VII. 1892 (f. *villosum-leiocalycinum*). — Prope Chomeïn;

VII. 1896. — In monte Schahsinde; VII. 1897. — Prope Douletabad; VIII. 1896. — Nehawend; 15. VII. 1895. — Burudschird; VII. 1897. — In monte Kuh Gerru; VII. 1899. — In monte Raswend; V. 1896. — Hamadan, in monte Elwend; 15. V. 1895; 16. VI. 1896; VII. 1897.

Das Indument des Stengels, des Blütenstandes und des Kelches ist äußerst wechselnd, doch ist es kaum möglich, Varietäten danach zu unterscheiden; jedenfalls ist β) *villosum* DC. (Prodr. XII, 577) durch zahlreiche Übergangsformen mit der bald kahlen bald ± behaarten typischen Form verbunden. Am Elwend und bei Nehawend tritt auch eine sehr zottig behaarte Form mit villösen Kelchen (f. *villosum-eriocalycinum*) auf, gemeinsam mit der fast kahlen Pflanze (f. *glabrescens-leiocalycinum*); zur ersteren gehört teilweise auch die Pflanze von Chomeïn.

Teucrium Taylori Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 809.

In monte Raswend; V. 1896.

Für diese Art ist das äußerst kurze graue Indument (totum brevissime cano-tomentosum) in kritischen Fällen wohl das einzige stichhaltige Unterscheidungsmerkmal gegenüber den Formen des *T. Orientale* L. Gut entwickelte Exemplare dieser Art, wie ich solche im Jahre 1893 bei Buschir am Persischen Golf sammelte (Bornm. exsicc. no. 560, sub *T. Oliveriano*), weisen allerdings eine wesentlich von *T. Orientale* L. verschiedene Tracht auf.

Teucrium Oliverianum Ging. — Boiss. fl. Or. IV, 810.

Extra ditionis fines in desertis Euphraticis inter Hith et Anah; V. 1894.

Teucrium Scordium L. β) *scordioides* (Schreb.).

In monte Raswend; 4. VIII. 1898 (f. recedens ad typum).

Teucrium Polium L. — Boiss. fl. Or. IV, 821.

Sultanabad, in collibus; VII. 1890. — In fauce Girdu; 3. VII. 1892. — In monte Raswend; 1899. — Hamadan, in montis Elwend latere meridionali; 16. VI. 1895.

Var. *tonsum* Stapf, Polak. Exped. Pers. I (1885), 51.

Sultanabad, in fauce Girdu; 1. VI. 1889 (f. *racemiflorum* Bornm., „capitulis" racemoso-elongatis sed ut videtur monstrosis; eadem forma hinc inde in Oriente occurrit; pr. Varna Bulgariae a. 1886 legi).

Plumbagineae.

Acantholimon bromifolium Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. IV, 829.

In montibus prope Sultanabad, ad Mowdere; 1889. — Sultanabad, prope Girdu; 20. IX. 1895. — Burudschird, in montosis; 28. VII. 1898. — In monte Raswend; 27. VII. 1892. — In monte Latetar; 20. VIII. 1895. — Hamadan, in montibus Waffs; VI. 1899.

Species variabilis: bractea exteriore nervo crasso percursa pugente vel nervo evanido vix pungente, spicis (semper strictis) pauci- et remotifloris vel multi- et densifloris, spiculis majusculis late hyalino-marginalis vel minoribus et anguste hyalino-marginatis.

Etiam specimina *Haussknechtiana* a cl. Boissier citata ad varias formas extremas pertinent, exemplaria numerosa *Straussiana* pro maxima parte formas intermedias sistunt. — Planta a cl. Haussknecht prope Dalechani lecta forma propria foliis quam in typo multo latioribus valde abbreviatis insignis est et β) *platyphyllum* Bornm. (var. nov.) nominanda.

Acantholimon Iranicum Bornm. spec. nov. sectionis „*Glumaria* Boiss."

Sectio: *Glumaria:* spiculae 2—3-florae rarius abortu uniflorae(!) in spicam plus minusve longam et saltem basi interruptam dispositae; calyx infundibuliformis. — Boiss. fl. Or. IV, 824.

Glaucescens, brevirameo-suffruticosum, ramis vetustis inferne denudatis apice dense foliatis cespites latos formantibus; foliis longis angustis linearibus apice tenuiter lanceolatis acerosis ad marginem scabris, ceterum glabris, vetustis recurvatis, junioribus paulo longioribus patulis 40—45 mm longis et 1—1,5 mm tantum latis; scapis firmiusculis virgatis (nec crassis nec gracilibus) cum inflorescentia subaequilonga subflexuosa simplice vel basi ramulo laterali aucta 20 cm longis fragilibus; spiculis sessilibus alternis numerosis uni- vel bifloris inferioribus distantibus, mediis internodio aequilongis summis magis approximatis; bracteis infra inflorescentiam valde distantibus floralibus ternis vel quaternis, exteriore interioribus paulo breviore vel eis aequilonga brunnea basi herbaceo-coriacea margine hyalina lanceolata pungente, interioribus late hyalinis nervo rubro percursis obtusis vel mucronulatis 9—10 mm longis et 2 mm latis calycis 11—12 mm longi tubum purpurascentem sparse pilosulum occultantibus; tubo sensim in limbum albo-hyalinum ipso breviorem infundibuliformem eroso-denticulatum (non quinquelobatum), dilatato nervis limbi purpureis glabris ad marginem fere usque productis; corolla rosea exserta.

In monte Latetar; 20. VIII. 1895.

A. Iranicum mit ein- bis zweiblütigen Ährchen nimmt zwischen *A. scirpinum* Bge. und *A. bromifolium* Boiss. et Hausskn. eine natürliche Stellung ein. Erstere ist eine sehr zierliche Pflanze mit nur wenigen (drei- bis vier) weit auseinander gerückten Ährchen auf sehr schlanken, zarten, binsenähnlichen Stengeln (ich sammelte diese sehr seltene Art in nur wenigen Individuen in den südpersischen Hochgebirgen der Provinz Kerman im Jahre 1892), während *A. bromifolium* Boiss. et Hausskn. (nach Originalexemplaren) und, ebenso *A. restiaceum* Boiss., sehr robust mit derben, steifen, größeren Ährchen besetzt ist, deren Blüten einen fünfteiligen Kelchraum besitzen. Alle kräftigeren Individuen des *A. Iranicum* tragen meist an der Basis der Inflorescenz (also in halber Stengelhöhe) einen seitlichen Ast mit häufig einblütigen Ährchen. Es erinnert daher diese Art innerhalb der Gruppe *Glumaria* an das ebenfalls kleinblütige *A. Griffithianum* Boiss., doch sind die Ährchen dieser letztgenannten nur aus Afghanistan bekannten Spezies dreiblütig, die Kelche messen nur 7 (nicht 11—12) mm, und die äußere Braktee ist nur halb so lang als die inneren (nicht gleichlang). Im ganzen Wuchs hat die neue Art Ähnlichkeit mit *A. flexuosum* Boiss. et Hausskn., welches aber fünf- bis zwölfblütige Ährchen besitzt

und einer ganz anderen Sektion, *Staticopsis-Microcalycina* Bge., angehört.

Acantholimon Olivieri Jaub. et Spach, Illustr. tab. 93! — *A. venustum* Boiss. β) *Olivieri* Boiss fl. Or. IV, 833.

Sultanabad, in valle Mowdere; 20. VII. 1890 et 30. V. 1892. — Sultanabad, in lapidosis; 1890. — In monte Schahsinde; VI. 1897, — Montes prope Chomeïn; VI. 1896. — Inter Sultanabad et Kum. in montibus Tefresch; VIII. 1898. — Hamadan, in monte Elwend; 15. VI. 1895.

Die sämtlichen Exemplare, alle mehr oder minder den Gebirgszügen des klassischen Standorts Oliviers entstammend, sind einander außerordentlich konform und mit der Jaubert-Spachschen Abbildung gut übereinstimmend. Die von Boissier in Flora Orientalis zu *A. venustum* Boiss. β) *Olivieri* Boiss. gestellten Exsikkaten aus den westlichen Gebieten (Kleinasien) stehen dem typischen *A. venustum* Boiss. viel näher als der Unterart *A. Olivieri* Jaub. et Spach und wurden auch von Bunge in seiner monographischen Bearbeitung zu *A. venustum* Boiss. selbst gestellt.

Acantholimon Senganense Bge. — Boiss. fl. Or. IV, 833.

Luristania, in monte Schuturunkuh; 28. VII. 1902. — Fehlte in den Sammlungen der Jahre 1889—1899, wurde aber auch von Pichler in den Vorbergen des Elwend (bei Jalpan) gefunden; sie ist in der Gruppe der *Rhodocalycina* durch die Kleinheit der Kelche und Blüte sehr bemerkenswert und daher leicht kenntlich.

Bemerkung: In Boissiers Übersichtstabelle der *Rhodocalycina* (Flor. Or. IV, p. 824) ist dem Verfasser ein sinnstörender Schreibfehler oder ein Druckversehen unterlaufen: *A. avenaceum* Bge. besitzt nicht wie das seltene *A. Calverti* Boiss. (vidi in herb. Haussknecht!) „spicas densas", sondern ist nach Bunges Originaldiagnose (l. c. p. 25; no. 18) durch „scapis gracilibus elongatis . . spicis inferioribus pedunculatis 1—5 serotinis 3—5-spiculatis, spiculis praecocibus sessilibus solitariis omnibus inter se remotis" ausgezeichnet; es steht dies auch mit Boissiers Worten Seite 831 „spicis omnibus brevibus dense et fasciculatim 3—5-spiculatis" in direktem Widerspruch. Diese bisher nur von Bunge (nach Boiss. fl. Or.) gesammelte Art wurde unlängst von P. Sintenis reichlich und in schönen Exemplaren in Transkaspien gesammelt und dürfte nunmehr in den meisten größeren Herbarien anzutreffen sein.

Acantholimon Eschkerense Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. IV, 844.

In monte Raswend; 15. VII. 1892 et VIII. 1899.

Acantholimon brachystachyum Boiss. et Hausskn. — Boiss. fl. Or. IV, 845.

In montibus ditionis oppidi Chounsar; (sub *A. Bodeano* Bge. in Strauss exsicc.).

Die Exemplare stimmen ganz gut mit Haussknechts Exemplaren von Dalechani überein, nach welchen Bunge in seiner Monographie pag. 51 (no. 56) die Beschreibung gegeben hat. — Die Abgrenzung der Arten *A. flexuosum* Boiss. et Hausskn., *A. Eschkerense* Boiss. et Hausskn., *A. brachystachyum* Boiss. et Hausskn. und *A. scabrellum* Boiss. et Hausskn. ist eine äußerst schwierige.

Bunge bezeichnete die Exemplare, die Boissier bei Abfassung der Flora Orientalis als *A. Eschkerense* und *A. scabrellum* beschreibt, als *A. flexuosum* Boiss., andererseits trennt er *A. Kurdicum* Bge. als eigene Art ab, welches Boissier in den Formenkreis des *A. brachystachyum* bringt (= β. *brachyphyllum* Boiss.). Nur Beobachtungen in der Natur können hier Klarheit schaffen! Außerdem ist darauf aufmerksam zu machen, daß auch die von Boissier und Bunge zitierten Exemplare öfters das Maß der Kelchlänge, die bei den Arten der Sektion *Microcalycina* 4 Linien (= 9 mm) nicht überschreiten soll, nicht streng einhalten, d. h. ein wenig größere Kelche besitzen, und daß daher diese Arten auch leicht in der Gruppe *Caryophyllacea* (mit über $4^1/_2$ Linien großen Kelchen) vermutet werden können.

Acantholimon incomptum Boiss. et Buhse. — *A. Scorpius* Boiss. γ) *incomptum* Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 850. — Pichler exsicc.! (Stapf, Bot. Erg. Polak. Exp. I, 70; 1885).

Nehawend, in monte Kuh Gerru; VIII. 1899.

Die Pflanze stimmt bezüglich der kurzen äußeren Braktee und des Baues (der Berandung) des Kelchsaumes genau mit Pichlers, von Stapf als *A. incomptum* Boiss. et Buhse bestimmten Pflanze (von Douletabad) überein, nur hat Strauss' Exemplar eine gelockerte Inflorescenz, deren Rhachis und Rhachidulae stark hin und her gebogen sind. Der sehr wenig ausgebildete schmale Kelchsaum mit weit vorgezogenen, häutig berandeten, an der Spitze freien Nerven (dieser daher fünfteilig mit triangulär-lanzettlich-spitzen Abschnitten) entspricht der Beschreibung des *A. aristulatum* Bge. (einer durch „articulis spiculae longioribus" verschiedenen Art) und ähnelt bereits denen der Sektion *Stenostomata* Boiss. Es ist keineswegs ausgeschlossen, daß Strauss' (und Pichlers?) Pflanze nach Vergleich mit Originalexemplaren von *A. incomptum* Boiss. et Buhse sich als eine unbeschriebene Art herausstellen wird.

Var. (nov.) *Straussii* Bornm. (= *A. Straussii* Bornm. herb. et exsicc.); rhachide, rhachidulis, bracteis nec non tubo calycino dense velutinis; calycis limbo ut in speciminibus supra descriptis paulo infundibuliformiter dilatato.

Sultanabad, in valle Mowdere; 25. V. 1889 et 30. V. 1892. — Nehawend, in monte Kuh Gerruh; VIII. 1899 et VI. 1902 (in consortio f. praecedentis). — Inter Sultanabad et Kum, in monte Raswend; 15. VII. 1895.

Statice Thouini Viv. — Boiss. flor. Or. IV, 858.

Inter Kermandschah et Bagdad, prope Miantascht; 31. III. 1894.

Statice leptophylla Schrenk β) *Iranica* Bornm. var. nov. (Boiss. fl. Or. IV, 867); foliis carnosis anguste spathulatis apice obtusis vel rotundatis vel leviter emarginatis in petiolum longe attenuatis, eis *St. suffruticosae* L. similibus, nec lineari-semiteretibus ut in *St. leptophylla* L. Spiculis 2—3-floris in spicas breves corymbulosas dispositis (nec ut in *St. suffruticosa* spiculis distiche et dense in spicas capituliformes secus ramulos flexuosos sessiles et remotas dispositis) et minutie florum maxime *St. leptophyllae* Schrenk (secundum specimina autoris) affinis et ejus varietas esse videtur.

St. carnosa Boiss., quoque species affinis sec. specimina originalia a cl. Szovitz lecta eximie et evidenter diversa est floribus majusculis et inflorescentiae spicis brevibus sessilibus remotis.

Sultanabad, in desertis subsalsis prope Teramis; 4. VIII. 1890 et 20. VIII. 1895 (sub *St. carnosa* Boiss. in Strauss exsicc.). Egomet ipse eandem formam cum planta Straussiana identificatam legi 18. IX. 1892 in Persiae austro.-orientalis provincia Kerman, ubi in desertis salsis prope pagum Mahounek, ad basin borealem montis Lalesar situm 2000 m s. m., gregarie crescit; sub eodem nomine falso (Bornm. exsicc. no. 4578) distribui.

Die weitesteVerbreitung unter den Arten derGruppe *Suffruticosae* besitzt *St. suffruticosa* L., deren Areal sich über Süd-Rußland, Transkaspien, Turkmenien, das östliche Persien, Afghanistan bis zum Altai erstreckt. Im Südwesten des Gebiets, und zwar auf das nordwestliche Persien beschränkt, schließt sich *St. carnosa* Boiss. an; dieser ist dann südostwärts, im mittleren und südöstlichen Persien, unsere var. *Iranica* Boiss. benachbart. Weiter ostwärts (bei Tebbes und Herat) grenzt daran das Gebiet typischer *St. leptophylla* Schrenck, deren Areal sich von da ab bis zur Songarei ausdehnt.

Statice spicata Willd. — Boiss. fl. Or. IV, 871.

Inter Kermandschah et Bagdad, prope Miantascht; 31. III. 1894.

Statice leptostachya Boiss. — Boiss. fl. Or. IV, 872.

Sultanabad, in subsalsis; VII. 1890.

Plantagineae.

Plantago lanceolata L. — Boiss. fl. Or. IV, 881.

Sultanabad, in incultis ad pagum Teramis; 4. VIII. 1889. — Prope Choremabad, et probabile alibi.

Plantago Bellardi All. — Boiss. fl. Or. IV, 884.

Extra fines Persiae: inter Kermandschah et Bagdad in desertis ad Scherawan; 10. IV. 1894. — In desertis Euphraticis inter Deïr et Palmyra; 10. V. 1894.

Plantago ovata Forsk. — Boiss. fl. Or. IV, 885.

Extra fines Persiae: prope Scherawan; 10. IV. 1894. — In desertis Euphraticis inter Deïr et Palmyra; 10. V. 1894. — Inter Hith et Anah; 1. V. 1894.

Bemerkung: *P. ovata* Stapf in Sintenis exs. no. 206 (non Forsk.) ist *P. Loefflingi* L.; *P. Loefflingi* in Bornm. exs. no. 589, 590, 591 aus Süd-Persien und no. 1363 von Jericho gehört zu *P. ovata* Forsk.

Plantago Coronopus L. *β) integrata* Gr. et Godr. — Boiss. fl. Or. IV, 889 (*β. simplex* Dcne.).

Extra fines Persiae in desertis Tigridis fluvii ad Scherawan; 10. IV. 1894.

Plantago crassifolia Forsk. *β) trichopoda* (Hausskn.) Bornm. var. nov. — *P. maritima* L. *β) trichopoda* Hausskn. in Sintenis exs. (a. 1890) no. 3001 (indescript.) rhizomatis crassi carnosi pluri-

cipitis squamis dense subsericeo-lanatis, foliis plerumque 5-nerviis (non 3-nerviis).

Sultanabad, in salsuginosis; VIII. 1890.

Die Sintenisschen Exemplare von Hassanova in Türkisch-Armenien sind deutlich fünfnervig, jene von Sultanabad sind schmalblättriger. Der gleichen Art und Form (mit sehr starkem Filz an der Blattbasis) gehört no. 4599 meiner Exsikkaten aus Süd-Persien an: ad Mahounek inter Kerman et Schiras, 18. IX. 1892, bei 2000 m Seehöhe. — Übrigens machte bereits Boissier in fl. Or. l. c. in der Beschreibung seiner *P. maritima* (= *P. crassifolia* Forsk.) auf die mitunter filzigen Blattscheiden „foliis ad vaginas basilares saepius hirsutis vel lanatis" aufmerksam.

Plantago Psyllium L. — Boiss. fl. Or. IV, 891.

Extra Persiae fines, in desertis Tigridis fluvii prope Scherawan (Schirwan); 10. IV. 1894.





Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXII.

Zweite Abteilung:

Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Heft 2.

1907

Verlag von C. Heinrich

Dresden-N.

Ausgegeben am 15. Juli 1907.

Inhalt.

Die Beiträge erscheinen in zwanglosen Heften im Umfange von ca. 35 Druckbogen für jeden Band. Preis des Bandes **M. 16.—**

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen oder direkt vom Verlage C. Heinrich, Dresden-N.

Die Cyclamen-Arten

als ein Beispiel für das Vorkommen nutzloser Verschiedenheiten im Pflanzenreich.

Von

Friedrich Hildebrand.

Mit Tafel II bis IX.

Unter den beifälligen Äußerungen, welche mir nach dem Erscheinen meiner kleinen Flugschrift „Über Ähnlichkeiten im Pflanzenreich" zu teil wurden, hieß es in einem Briefe, daß ich nun, nachdem ich diese Ähnlichkeiten zusammengefaßt hätte, auch einmal über die Unähnlichkeiten etwas schreiben solle. Anfangs war es mir nicht ganz klar, was dieser Wunsch zu bedeuten habe, bis ich zu dem Gedanken kam, was damit gemeint sein solle: es sei nämlich zu zeigen, daß, wie bei gar nicht miteinander verwandten Pflanzen, sich Ähnlichkeiten fänden, welche als solche ganz nutzlos seien, ebenso bei verwandten Arten ganz nutzlose Verschiedenheiten vorkämen. Ein solches Unternehmen erschien mir denn aber doch etwas zu schwierig bei dem sich hierfür bietenden, ganz massenhaften Material, bis ich bei meinen näheren Studien der Gattung *Cyclamen* auf den Gedanken kam, mich auf die Arten einer einzelnen Gattung zu beschränken, wozu die Gattung *Cyclamen* gerade sehr geeignet erscheint, da sie bei ganz ungemein großer Ähnlichkeit in Blüten, Blättern und der ganzen Vegetationsweise doch sehr große Verschiedenheiten in einzelnen kleinen, ganz unwesentlich scheinenden Dingen zeigt. Außerdem schien es mir geeignet, bei der neuen Besprechung der Gattung unter diesem Gesichtspunkt noch manches nachzuholen, was in meiner 1898 erschienenen Abhandlung „Die Gattung *Cyclamen*" nicht erschöpfend dargestellt war, indem damals meine an den einzelnen *Cyclamen*-Arten angestellten Untersuchungen noch verschiedene Lücken ließen; besonders sind aber seit jener Zeit verschiedene neue Arten der Gattung aufgefunden und von mir in lebenden Exemplaren untersucht worden, so daß diese nun in den Rahmen einer allgemeinen Betrachtung mit eingefügt werden können.

Hiernach möchte ich den Plan der vorliegenden Abhandlung dahin feststellen, zu zeigen, wie in einer Gattung, deren Arten

ganz ungemein große Verwandtschaft miteinander in vielen Richtungen besitzen, viele mehr oder weniger stark hervortretende Verschiedenheiten sich finden, welche manchmal sehr kleinlicher Natur erscheinen, aber doch durch ihre Konstanz sehr charakteristisch sind, welche Verschiedenheiten als solche für den Träger derselben zum Teil von gar keinem Nutzen sind, dem einen vor dem anderen gar keinen Vorteil gewähren und daher nicht so angesehen werden können, als ob sie durch den sogenannten Kampf ums Dasein nach ihrem Entstehen sich bleibend befestigt hätten; während ein anderer Teil dieser Verschiedenheiten, jedenfalls der geringere, sich vielleicht durch die Wirkung äußerer Einflüsse erklären läßt. Innere Anlagen und äußere Lebensbedingungen sind hier, wie überall, Hand in Hand gegangen; die natürliche Auslese, welche bei dem Entstehen der Arten überhaupt nichts bewirken kann, hat hier bei der Ausbildung und Befestigung des Entstandenen wohl kaum eine Rolle gespielt.

Die Keimung und die Knollen.

Bei allen *Cyclamen*-Arten geht die Keimung der Samen in gleicher Weise vor sich, wie ich dies in der *Cyclamen*-Monographie S. 93 schon näher beschrieben habe. Bei dieser Gleichheit der Keimungsweise ist also für den vorliegenden Zweck ein näheres Eingehen auf die Keimung überflüssig, und es ist nur das Hauptsächlichste anzuführen. Dieselbe spielt sich in der Weise ab, daß zuerst das Würzelchen aus der Samenschale hervortritt und bald das hypokotyle Stengelglied in die Tiefe zieht, welches nun alsbald anfängt, anzuschwellen, ehe der Kotyledon, zuerst mit seiner Spreite in der Samenschale noch eingeschlossen, über die Erde tritt, so daß also die Stoffe für die Anlage des Knöllchens nicht von den Assimilationsprodukten einer Blattspreite herrühren, sondern direkt aus dem Sameneiweiß zum Aufbau des Knöllchens benutzt werden.

Dieses hat nun zuerst eine spindelige Gestalt, aus welcher es alsbald in allen Fällen in die kugelige übergeht. Aber nun beginnt bei den Arten eine ziemlich starke Verschiedenheit in der weiteren Ausbildung der Knollen. Bei den einen nämlich, z. B. bei *Cyclamen ibericum* und *Coum*, behalten die Knollen, auch wenn sie noch so alt werden, eine mehr oder weniger kugelige Gestalt; bei den anderen hingegen, z. B. bei *Cyclamen neapolitanum* und *africanum*, wachsen sie mehr in die Breite, als in die Länge, werden also plattgedrückt, so daß man schon an der Form der Knollen, ganz abgesehen von der Oberfläche und der Bewurzelung, viele *Cyclamen*-Arten voneinander unterscheiden kann.

Hier tritt uns nun sogleich die Frage entgegen, wie es kommt, daß die Knollen der Arten so verschieden voneinander sind, und weiter: welchen Nutzen diese Verschiedenheiten wohl für die einzelnen Arten haben können.

Die erste Frage ist schwer zu beantworten. Die äußeren Verhältnisse, unter denen die Arten vorkommen, können kaum die Ursache zu diesen Verschiedenheiten sein. Wenn es mir auch

nicht möglich war, hierüber an den Orten, wo die *Cyclamen*-Arten wild wachsen, viele Beobachtungen zu machen — denn mit Vermutungen und Hypothesen ist die Sache nicht abgetan —, so kam mir doch wenigstens eine entscheidende Tatsache zu Gesicht. Ich fand nämlich am Pentelikon das *Cyclamen graecum* an ganz dem gleichen Standort mit einer anderen *Cyclamen*-Art, welches dem *Cyclamen neapolitanum* sehr ähnlich ist, welches sich aber von den in Italien wachsenden, in den Blättern sehr verschieden gestalteten Exemplaren dieser Art namentlich durch die Dicke und Fleischigkeit seiner Blätter auszeichnet, so daß ich vorschlug, es *Cyclamen crassifolium* zu nennen. Diese letztere Pflanze hat nun stark plattgedrückte Knollen, während die des *Cyclamen graecum* mehr oder weniger kugelig sind; und doch wachsen beide Arten, wie gesagt, an dem ganz gleichen Standort, so daß hier äußere Lebensbedingungen auf keinen Fall die Ursache zu der verschiedenen Form der Knollen sein können. Es müssen hier innere Anlagen diese Verschiedenheiten hervorgerufen haben.

Welchen Nutzen nun aber diese verschiedene Form für die betreffenden beiden Arten, sowie für die anderen in der Knollenform verschiedenen Arten hat, dies ist nicht zu erkennen; es wird hier eben gar kein Vorteil vorhanden sein, und es haben sich bei den einen Arten die plattgedrückten Knollen, bei den anderen die kugeligen weder durch Anpassungen, noch durch Auslese ausgebildet, sondern aus inneren, unserer näheren Beobachtung sich entziehenden Gründen.

Bedeutend größere Verschiedenheiten als die Form zeigt nun die Oberfläche der Knollen bei den verschiedenen *Cyclamen*-Arten. Bei allen ist zwar anfangs die Oberhaut mit spärlichen Keulenhaaren (Taf. II. Fig. 1) versehen, so wie sie an den Blatt- und Blütenstielen, den Blattspreiten und Kelchblättern aller *Cyclamen*-Arten vorkommen und welche bei diesen keine bemerkenswerten, besonders hervortretenden Verschiedenheiten zeigen. Aber sehr bald tritt nun eine sehr große Verschiedenheit in der Ausbildung der Knollenoberfläche ein, welche für die einzelnen *Cyclamen*-Arten dermaßen charakteristisch ist, daß man hiernach die ganze Gattung in zwei Gruppen teilen könnte, von denen die eine durch bekorkte Knollen, die andere durch behaarte sich auszeichnet.

Zu der Bildung einer Korkschicht schreiten sehr bald schon in der ersten Wachstumsperiode und ohne allen Anfang zur Bildung von Büschelhaaren die Arten: *Cyclamen africanum, neapolitanum, europaeum, cyprium, persicum, graecum, Miliarakisii*, wahrscheinlich auch die in Keimlingen noch nicht beobachteten Arten: *Cyclamen pseudo-graecum, mirabile* und *Rohlfsianum*. (Näheres *C.*[1]) S. 98.)

Höchst interessante Übergangsstufen, welche in der Mitte stehen zwischen den von Anfang an bekorkten Knollen und denen, welche sogleich nach den spärlichen Keulenhaaren einen Pelz von Büschelhaaren bilden, zeigen die beiden Arten *Cyclamen pseud-ibericum* und *libanoticum*. Bei *Cyclamen pseud-ibericum* schließen

[1]) Der Kürze wegen soll, wenn die *Cyclamen*-Monographie zitiert wird, dies mit *C.* angedeutet werden.

sich nämlich an die ersten Keulenhaare, wie sie auf Taf. II. Fig. 1 von *Cyclamen creticum* dargestellt sind, solche Keulenhaare, deren zwei Zellen an ihrer Spitze in verschiedenem Grade sich voneinander biegen (Taf. II. Fig. 6) und dann Übergangsstufen (Fig. 7) zu solchen (Fig. 8), wo diese beiden Zellen bis zum Grunde getrennt sind und sich horizontal umgebogen haben, so daß sie den Anfang zu einem zweizelligen Büschelhaar darstellen. Zu der Bildung dieser kommt es dann aber nicht, indem die Bildung von diesen Übergangsstufen, welche überhaupt nur spärlich auftreten, sehr bald aufhört, und nun dauernd die Korkbildung auftritt, wie sie sich bei den obengenannten Arten von Anfang an zeigt.

Noch eigentümlicher verhalten sich die Knollen von *Cyclamen libanoticum* in den ersten Anfängen ihrer Bildung, wie schon in den Beiheften des Botanischen Zentralblattes 1906, Abt. II. S. 378, näher beschrieben wurde. „In frühester Jugend zeigt die Knolle wie bei allen anderen *Cyclamen*-Arten nur ganz spärliche Keulenhaare, deren beide, die Keule bildenden, an ihrem Ende abgerundeten Zellen (Taf. II. Fig. 9) nur eine kurze Strecke voneinander geteilt sind. An diese Keulenhaare schließen sich dann solche, wo die beiden Zellen an ihren Spitzen sich bedeutend verlängert haben, aber im unteren Teil noch miteinander vereinigt sind (Fig. 10). Auf diese Übergangsstufen folgen dann in sehr dichtem Bestande die zweizelligen Büschelhaare (Fig. 11), deren beide Zellen bis zum Grunde vollständig voneinander getrennt sind, sich aber nicht voneinander biegen, wie bei den soeben beschriebenen Übergangsstufen zu Büschelhaaren, welche sich auf den jungen Knollen von *Cyclamen pseud-ibericum* finden (Taf. II. Fig. 8), sondern ganz gerade aufrecht von der Knollenoberfläche abstehen, so daß keine Verfilzung dieser Haare wie bei den mit mehrarmigen Büschelhaaren versehenen Knollen anderer Arten stattfindet; sie schützen aber auch so hinlänglich bei ihrem sehr dichten Bestande das Innere der Knolle.

Namentlich lassen sich die zweizelligen Büschelhaare sehr schön beobachten, wenn man die jungen, bei dem Keimen der Samen in die Tiefe der Erde eindringenden Knöllchen so umsetzt, daß sie dicht der Erdoberfläche aufliegen, wo sie sich alsbald sehr stark mit einem weißen Filz dieser zweizelligen Büschelhaare bedecken. Erst nach einiger Zeit bräunen sich diese, und zwischen ihnen hört mit dem Wachstum des Knöllchens in der ersten Vegetationsperiode auch die Bildung neuer Haare auf.

In der zweiten Vegetationsperiode erwacht dann bei der Ausdehnung der Knolle die Bildung der Büschelhaare von neuem, ist aber keine so starke mehr, wie in der ersten Vegetationsperiode, so daß allmählig die Büschelhaare weitläufiger stehen, als früher, da bei der Ausdehnung der Knolle nicht der gehörige Nachschub gebildet wird; eine Korkbildung ist aber noch nicht zu bemerken. Diese tritt vielmehr erst in der dritten Vegetationsperiode ein, wo nun die Neubildung von Büschelhaaren ganz aufgehört hat. An diesen über zwei Jahre alten Pflanzen, welche selten schon blühbar sind, hat die Knolle eine Breite von 14 mm bei einer Höhe von 10 mm, ist also schon etwas platt gedrückt. Ihre Oberfläche ist nun, mit Ausnahme der Region um den Wurzelbüschel, ganz

von Haaren entblößt, keine neuen Haare werden auf ihr gebildet; anstatt dessen ist die Bildung einer Korkschicht aufgetreten, deren Zellen hart und braun sind. Durch das starke Wachstum der Knollen und der inneren neuen Korkschichten platzen die äußeren nun derartig auseinander, daß die Knolle ein eben solches netzartiges Aussehen auf ihrer Oberfläche bekommt, wie die jungen Knollen des *Cyclamen neapolitanum* und dessen Verwandten, bei denen die Korkbildung auf der Knolle von Anfang an charakteristisch ist.

Es bilden hiernach die Knollen von *Cyclamen libanoticum* eine höchst interessante Mittelstufe zwischen den mit ausgesprochenen Büschelhaaren und den mit Korkbildung versehenen, indem sie in den ersten zwei Jahren zu den ersteren gehören, später zu den letzteren!"

Das soeben besprochene Vorkommen von Übergangsstufen zwischen Keulenhaaren und Büschelhaaren und darauf folgende Korkbildung auf den Knollen von *Cyclamen pseud-ibericum* und besonders *libanoticum* ist namentlich deswegen bemerkenswert und interessant, weil beide Arten nach ihren Blüten zu denjenigen gehören, deren Knollen von Anfang an mit ausgesprochenen Büschelhaaren versehen sind und solche Büschelhaare dauernd bei ihrer Vergrößerung neu bilden, so daß also jene beiden Arten in der Oberfläche ihrer Knöllchen noch Anklänge an den Zustand ihrer Verwandten zeigen, welchen diese dauernd bewahrt haben.

Eine solche Oberfläche der Knollen, welche sehr bald sich mit ausgesprochenen Büschelhaaren bedeckt, haben nun *Cyclamen Coum, ibericum, hiemale, alpinum, repandum, balearicum, creticum* und *cilicicum.* Diese Büschelhaare entstehen in der Weise, daß die beiden Zellen, aus denen die Keulenhaare gebildet sind, sich in bestimmten Richtungen teilen, und die hierdurch entstehenden 8—12 Zellen in verschieden lange Fäden auswachsen.[1]) An den verschiedenen soeben genannten Arten finden sich an den jungen Knöllchen allerlei Übergangsstufen von den typischen Keulenhaaren zu den ausgebildeten Büschelhaaren, wie dies auf Taf. II. Fig. 1—4 von *Cyclamen creticum* dargestellt ist. Während die Bildung dieser Büschelhaare mit dem Wachstum der Knolle in jeder Vegetationsperiode, also gegen den Sommer hin, aufhört, beginnt dieselbe wieder mit der Vegetationszeit im Herbst, wo die Knolle sich weiter vergrößert, die Büschelhaare also auf ihrer Oberfläche weitläufiger stehen würden, wenn sich nicht zwischen den alten neue bildeten — eine Erscheinung, welche in ähnlicher Weise an anderen Oberhäuten, soviel sich übersehen läßt, noch nicht beobachtet wurde, so daß es geeignet erschien, hier zu wiederholtem Male darauf aufmerksam zu machen.

Für unseren Gesichtspunkt ist es nun interessant, daß diese Büschelhaare bei den verschiedenen genannten Arten sich verschieden verhalten in Bezug auf die Anzahl ihrer Arme, die Länge derselben und ihrem Bestehen aus einer einzelnen langgestreckten Zelle oder aus einer Zellreihe. Bei den einen Arten sind die

[1]) Bot. Zeitung. Beiblatt. 1896. S. 134.

Büschelhaare achtarmig, bei anderen haben sie 12 Arme, bei den einen sind die Arme kürzer, bei den anderen länger, bei den einen, den meisten, einzellig, bei anderen, z. B. *Cyclamen cilicicum* mehrzellig. Einen besonders bemerkenswerten Fall bietet *Cyclamen ibericum;* hier beobachtete ich an jungen Knollen achtarmige Büschelhaare, deren sehr lange Arme mehrzellig waren, während die Haare der alten Knollen zwölfarmig waren, und die Arme kurz und hiermit wohl im Zusammenhang einzellig geblieben waren (Taf. II. Fig. 5). Welchen Vorteil es nun für die einen *Cyclamen*-Arten haben möchte, daß die einen, die eine Art von Büschelhaaren haben, die anderen eine andere Art, dies ist nicht ersichtlich. Der Nutzen, welchen die Büschelhaare für den Schutz der Knollen bilden, wird in allen den verschiedenen Fällen in gleicher Weise erreicht, und es sollte wohl schwer halten, es wahrscheinlich zu machen, daß durch Auslese diese Verschiedenheiten sich befestigt hätten, entstanden können sie selbstverständlich nur durch innere Anlagen sein.

Bei der so großen Verschiedenheit, welche die Knollen mit korkiger und diejenigen mit behaarter Oberfläche zeigen, liegt die Frage nahe, ob sich hier ein Zusammenhang zeige zwischen diesen Verschiedenheiten und den verschiedenen äußeren Lebensverhältnissen, denen die einzelnen *Cyclamen*-Arten ausgesetzt sind. Die mehr oder weniger stark ausgebildete Korkschicht scheint einen größeren Schutz gegen zu starke Austrocknung zu bieten, der Haarpelz einen geeigneteren gegen zu starke Feuchtigkeit, und in der Tat wachsen auch die Arten mit bekorkter Knolle mehr an sonnigen, dürren Stellen, die mit behaarter Knolle mehr an feuchten und schattigen Orten. Ausnahmslos ist dies aber nicht, denn das *Cyclamen neapolitanum* mit bekorkter Knolle wächst unter ähnlichen Bedingungen im Waldboden wie das *Cyclamen repandum*, wenn vielleicht nirgends? mit diesem vermischt und auch wohl tiefer im Erdboden.

Ein bemerkenswerter Zusammenhang zeigt sich übrigens zwischen der Oberfläche der Knollen bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten und der Blütezeit derselben, in dem diejenigen Arten, welche eine bekorkte Knolle haben, alle im Herbst (*Cyclamen europaeum* schon früher) blühen, während bei den Arten, deren Knollen behaart sind, die Blütezeit erst in den Winter und Frühling fällt. Aber auf beiden Seiten findet sich eine Ausnahme: das *Cyclamen cilicicum* mit behaarter Knolle blüht im Herbst; das mit korkiger Knolle versehene *Cyclamen persicum* — in seiner Heimat — im Frühling und das auch mit korkiger Knolle versehene *Cyclamen pseud-ibericum* im Winter. Abgesehen von diesen Ausnahmen, welche schon an sich dem Zusammenhange der Blütezeit der einzelnen Arten mit dem Verhalten der Knollenoberfläche widersprechen, läßt sich aber wohl auch kaum ein Grund für diesen Zusammenhang finden; es ist hier wie mit vielen Ähnlichkeiten, welche weder durch Verwandtschaft noch durch äußere Lebensbedingungen sich erklären lassen.

Die Bildung der Wurzeln ist bei allen *Cyclamen*-Arten zuerst die gleiche, indem an der Basis des ersten Würzelchens aus diesem

selbst, oder aus dem Knöllchen sehr bald Seitenwurzeln hervorbrechen. Dann treten aber sogleich zwei große Verschiedenheiten in der Wurzelbildung auf: Bei den einen Arten, nämlich *Cyclamen Coum, ibericum, cilicicum, repandum, alpinum, balearicum, creticum, hiemale* und *libanoticum,* tritt die weitere Verzweigung in der gleichen Weise auf und ist eine verhältnismäßig nicht sehr starke; die Seitenwurzeln sind sehr lang und dünn. Hierdurch haben die Knollen der genannten Arten nur einen einzigen Wurzelbüschel, welcher aus der Mitte der Knollenunterseite entspringt. Nur manchmal ist er zur Seite gerückt, was dadurch geschehen ist, daß die Knolle sich an der einen Seite stärker ausgedehnt hat, als an der anderen. Diese Erscheinung zeigte sich an allen Exemplaren von *Cyclamen cyprium*, ist hier also charakteristisch. Nicht ausnahmslos, wenn auch meistenteils, sitzt auch an den Knollen von *Cyclamen libanoticum* der Wurzelbüschel exzentrisch, während sich eine solche Lage an den aus Kandia stammenden Originalknollen des *Cyclamen creticum* nur selten zeigte, bei dem ihm so nahe verwandten *Cyclamen balearicum* niemals. Dieses Schwanken in dem Ursprunge des Wurzelbüschels, entweder aus dem Zentrum der Knollenunterseite, oder exzentrisch, deutet darauf hin, daß diese beiden Lagen der Wurzeln in ihrer Verschiedenheit für die betreffenden Arten von keinem Wert sind. Durch äußere Einflüsse wird die exzentrische Lage des Wurzelbüschels schwerlich hervorgebracht, da sie bei den Kulturpflanzen von *Cyclamen cyprium* konstant auftritt, wo doch diese Pflanzen ringsum das gleiche Erdreich haben und nicht etwa an der einen Seite einen steinigen, an der anderen einen losen Boden.

Bei der anderen Gruppe der *Cyclamen*-Arten bilden sich nicht wenige, sondern sehr zahlreiche Wurzeln alsbald an den Knollen aus, und zwar in einer für die einzelnen Arten charakteristischen, sehr verschiedenen Weise. Bei *Cyclamen persicum* entspringt ein Büschel zahlreicher Wurzeln ringsum an der Basis der ersten Wurzel aus der Knolle, ebenso bei *Cyclamen graecum.* Bei letzterem verzweigen sich die jungen Wurzeln in der ersten Wachstumsperiode nicht, werden dickfleischig und treiben erst später feine Seitenwurzeln, während sie bei ersterem, dem *Cyclamen persicum*, dünn bleiben und sich sehr bald verzweigen. Welchen biologischen Wert diese Verschiedenheit bei beiden Arten hat, läßt sich nicht sagen, da dieselben an den gleichen Orten, auf dem gleichen Boden, allem Anschein nach, wachsen. Wäre dies nicht der Fall, so könnte man vermuten, daß das *Cyclamen persicum* an einem nicht so dürren Standorte vorkäme, wie *Cyclamen graecum*, welch letzteres in seinen fleischigen Wurzeln eine Art Wasserspeicher besitzt.

Eine interessante Mittelbildung in Bezug auf die Wurzeln zeigen die Knollen von *Cyclamen pseud-ibericum,* indem diese Wurzeln, wie bei der ersten Gruppe, nur als wenige aus dem Zentrum der Knollenunterseite, aber etwas entfernt voneinander entspringen.

Bei den übrigen Arten, bei denen aus den Knollen sehr zahlreiche Wurzeln hervortreten, zeigt sich dann wieder eine auffallende Verschiedenheit: bei *Cyclamen africanum* entspringen nämlich

diese Wurzeln aus der ganzen Oberfläche der Knolle, so daß diese in einen dicken Wust von Wurzeln eingehüllt ist, während bei *Cyclamen neapolitanum* der untere, halbkugelige Teil der Knolle vollständig von Wurzeln entblößt ist, welche nur von dem oberen Teil der Knolle entspringen.

Wie diese so auffälligen Unterschiede in der Wurzelbildung der beiden genannten *Cyclamen*-Arten durch Auslese sich befestigt haben sollten, ist nicht einzusehen, auch durch äußere Lebensbedingungen sind sie nicht hervorgebracht, da die beiden Arten in gleicher Weise in losem Boden im Gebüsch wachsen.

Ebensowenig läßt sich, wie schon oben gesagt wurde, die Verschiedenheit der bekorkten und behaarten Knollen durch Auslese erklären, allenfalls in der Weise, daß die Arten mit bekorkten Knollen an steinigen, stark besonnten Orten im Vorteil gewesen sein möchten, die mit behaarten Knollen mehr im feuchten Waldboden.

Es liegt nahe, zu vermuten, daß der Ort, wo die Wurzeln der verschiedenen *Cyclamen*-Arten aus den Knollen hervortreten, im Zusammenhange mit der Oberfläche der Knollen stehe, denn bei denjenigen Arten, wo die wenigen Wurzeln dicht nebeneinander aus der Mitte der Knollenunterseite hervortreten, ist die Oberfläche der Knolle mit Haaren versehen, bei denen hingegen, wo zahlreiche zerstreute Wurzeln auch aus anderen Stellen der Knolle entspringen, ist deren Oberfläche korkig. Aber durchgreifend ist dies nicht, denn an den mit korkiger Oberfläche versehenen Knollen von *Cyclamen cyprium* findet sich ein Büschel von nur wenigen dünnen Wurzeln an der Mitte der Knollenbasis, oder seitlich von dieser; niemals beobachtete ich bei dieser Art ein Hervortreten von Wurzeln an einer anderen Stelle der Knolle. Allerdings findet sich auf der anderen Seite an solchen Knollen, welche einen Haarpelz haben, kein Fall, wo die Wurzeln aus anderer Stelle hervortreten, als dicht herum um das erste Würzelchen.

Nach allem über die Knollen der *Cyclamen*-Arten und der Bewurzelung dieser Knollen Gesagten, was sich auf langjährige Beobachtungen gründet, kann man wohl kaum behaupten, daß die besprochenen Verschiedenheiten sich unter dem Einfluß der Auslese ausgebildet hätten; ein Vorteil, den die Ausbildung in der einen Richtung vor der Ausbildung in der anderen hätte, ist nicht zu erkennen, und auch äußere Einflüsse können hier nicht überall als Ursachen herangezogen werden, indem unter ganz gleichen äußeren Verhältnissen sich Arten mit Knollen ausgebildet haben, deren Oberfläche und Bewurzelung eine sehr verschiedene ist.

Es dürfte am geeignetsten sein, am Ende dieses Abschnittes einiges über das verschiedene Verhalten der Keimlinge der einzelnen *Cyclamen*-Arten in ihrer ersten Vegetationsperiode hinzuzufügen.

Bei der überwiegenden Mehrzahl bildet sich nur ein einziges Blatt in der ersten Vegetationsperiode aus, der sogenannte Kotyledon, und man kann nur künstlich das erste Laubblatt dadurch hervorlocken, daß man den Kotyledon bis zu seinem Grunde entfernt (*C.* S. 95, wo durch einen Druckfehler „Stelle“ anstatt „Rolle“ steht). Nach meinen Beobachtungen geschieht die Bildung

nur des Kotyledons in der ersten Wachstumsperiode bei folgenden Arten: *Cyclamen africanum, neapolitanum, alpinum, balearicum, Coum, graecum, libanoticum,* auch bei *Cyclamen persicum,* wenn die Sämlinge von Originalpflanzen stammen und nicht von solchen, welche durch die jahrzehntelange Kultur ihr Wesen ganz geändert haben. In einigen wenigen Fällen tritt nach dem Kotyledon in der ersten Wachstumsperiode ausnahmsweise, ohne daß dieser entfernt wird, ein weiteres Blatt auf, nämlich bei *Cyclamen cyprium* und *Miliarakisii;* hieran schließen sich *Cyclamen hiemale* und *creticum,* bei welchen an den meisten Keimlingen alsbald auf den Kotyledon das erste Laubblatt folgt. Daß dies bei *Cyclamen creticum* geschieht, ist besonders auffallend und bemerkenswert, da das so nahe verwandte *Cyclamen balearicum* in der ersten Wachstumsperiode nur den Kotyledon ausbildet. Hiermit hängt es zusammen, daß diese beiden Arten sich überhaupt in der Zeit ihrer Entwickelung voneinander unterscheiden, indem bei *Cyclamen creticum* die Blätter eher hervortreten und die Blüten sich eher entfalten, als bei *Cyclamen balearicum.* Weiter wurden bei *Cyclamen ibericum* in der ersten Wachstumsperiode meist ein bis zwei Laubblätter beobachtet, und bei *Cyclamen europaeum* deren sogar drei bis vier.

Es seien diese charakteristischen Eigenschaften, welche die Keimlinge der einzelnen *Cyclamen*-Arten in der Schnelligkeit ihrer Weiterentwickelung zeigen, hier nur kurz angeführt; ein näheres Eingehen darauf, wie die erwähnten Verschiedenheiten entstanden sein können, ob sie einen Vorteil für den einzelnen Träger haben oder nicht, erscheint überflüssig.

Die Laubblätter.

Bei der überwiegenden Mehrzahl der *Cyclamen*-Arten treten die Laubblätter an der primären Achse der Pflanze, welche oben im Zentrum der Knolle liegt, dicht hintereinander auf, ohne daß sich die Stengelglieder strecken. Nur ganz wenig wächst diese primäre, blattragende Achse jedes Jahr in die Länge, dehnt sich aber doch im Laufe der verschiedenen Vegetationsperioden bis auf mehrere Zentimeter aus, bei der einen Art langsamer, bei der anderen schneller. Bei dieser Verlängerung scheint dann ein Zeitpunkt einzutreten, wo diese Achsen für kräftige Vegetation zu alt geworden sind, namentlich, wenn sie sich bis in die Nähe der Erdoberfläche ausgedehnt haben, und es bilden sich nun an der Basis der ersten Achse, seitlich von dieser auf der Knolle — nicht etwa aus der Achsel eines längst abgestorbenen Blattes — ein oder mehrere neue Sprosse, welche dadurch früher hervorgerufen werden können, daß man den ersten Sproß bis zu seinem Grunde entfernt. Auch bei diesem Hervortreten der späteren Sprosse zeigt sich eine Verschiedenheit bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten; doch habe ich über diesen Punkt keine alle Arten umfassenden Beobachtungen angestellt und kann daher Sicheres nur von einigen berichten. So tritt immer nur ein einziger neuer Sproß an der Knolle hervor bei *Cyclamen ibericum, Coum, hiemale* und *alpinum,* woher es kommt, daß diese Arten niemals einen sehr starken

Blattbüschel entwickeln, während dies bei denjenigen Arten geschieht, wo mehrere Adventivsprosse dicht herum um die erste Achse auftreten, wie bei *Cyclamen persicum*, oder auch in verschiedener Entfernung von dem Mittelpunkt der Knolle auf deren oberen Seite, wie bei *Cyclamen neapolitanum*.

Überall bleiben diese Sprosse kurzgliederig, d. h. die Laubblätter stehen an ihnen dicht gedrängt hintereinander, und sie verlängern sich nur langsam im Laufe der Jahre. Um so interessanter ist das Verhältnis bei *Cyclamen graecum*. Hier bilden sich nämlich rings um die ursprüngliche kurze, mit Laubblättern besetzte Achse lange, horizontal im Boden fortkriechende Seitenachsen aus, an denen nun die ersten Blätter nicht dicht gedrängt stehen, sondern erst in Zwischenräumen von 3—4 mm aufeinander folgen. Erst nach einer bestimmten Verlängerung dieser Seitenachsen folgen an deren Spitze andere Laubblätter dicht hintereinander. Durch diese Art des Wachstums der Sprosse verlängern sich dieselben ganz bedeutend: an einer Pflanze, welche ich im Jahre 1889 gesät hatte, fand ich die zahlreichen Sprosse im Herbst 1906 von einer Länge bis zu 25 cm. Wie diese höchst auffallende Abweichung im Wachstum der Sprosse bei *Cyclamen graecum* zu erklären ist, wäre nun die Frage. Jedenfalls sind es hier nicht die äußeren Lebensbedingungen, welche diese auffallende Erscheinung erklären können, denn ich fand auf dem Wege vom Kloster Mendeli zum Pentelikon das *Cyclamen graecum* an dem ganz gleichen Standort zusammen mit jenem obengenannten *Cyclamen*, welches man wegen seiner dickfleischigen Blätter als *Cyclamen crassifolium* bezeichnen kann, welches niemals solche verlängerten Sprosse bildet, auch wenn es tief im Boden mit der Knolle liegend kultiviert wird.

Die Laubblätter haben nun bei allen *Cyclamen*-Arten immer einfache Spreiten und verschieden lange Stiele. Diese verschiedene Länge der Stiele hängt, außer mit der Tiefenlage der Knollen, mit der Richtung zusammen, welche dieselben von ihrer Ursprungsstelle an einschlagen, welche zuerst meist eine mehr oder weniger horizontale ist. Nur bei *Cyclamen persicum* streben dieselben sogleich aufwärts und neigen sich nur wenig vom Zentrum der Pflanze zu deren Peripherie um. Bei den anderen Arten kriechen sie, auch wenn die Knolle nicht sehr tief im Boden liegt, in einer von dem Zentrum der Knolle radial ausstrahlenden Richtung zuerst eine Strecke lang im Erdboden fort, ehe sie mit ihrem oberen Teil sich über diesen erheben. Die Länge der einzelnen Blattstiele einer und derselben Pflanze ist verschieden und ermöglicht hierdurch, daß die Blattspreiten sich wenig oder gar nicht untereinander decken und ein sogenanntes Blattmosaik bilden: die zuerst, also an der Achse zu unterst sich bildenden Blätter haben die längsten Stiele, die später entstehenden, höher eingefügten, die kürzeren; die allerletzten, im Zentrum der Pflanze stehenden, kriechen nur ganz wenig im Erdboden entlang und erheben sich fast sogleich direkt über diesen.

Bei dieser Gelegenheit mag bemerkt werden, daß bei einigen *Oxalis*-Arten, z. B. bei *Oxalis pentaphylla*, die Blattstiele eines und desselben Sprosses auch verschiedene Länge haben, was ebenso

wie bei den *Cyclamen*-Arten damit zusammenhängt, daß hierdurch die einzelnen Blattspreiten sich nicht zu stark untereinander beschatten, was geschehen würde, wenn die Blattstiele alle gleiche Länge hätten. Es entspringen nämlich auch hier die Blätter der in ihren untersten Stielen gestreckten Achse an dem oberen Teil derselben, wie bei den *Cyclamen*-Arten, dicht hintereinander und bilden einen dicht gedrängten Büschel. Hier bei *Oxalis pentaphylla* sind aber die Stiele der untersten Blätter die kürzesten, die weiter nach oben stehenden werden je länger, desto weiter sie nach oben hin der Achse eingefügt sind. Dieses zu den *Cyclamen*-Blättern in geradem Gegensatz sich zeigende Verhältnis steht jedenfalls im Zusammenhange damit, daß bei den *Cyclamen*-Arten die Achse, an welcher die Blätter entspringen, immer innerhalb des Erdbodens sich befindet, während dieselbe bei *Oxalis pentaphylla* und einigen anderen *Oxalis*-Arten sich mehrere Zentimeter über denselben erhebt. Würden hier die unteren Blattstiele auch die längeren sein, so würden sie unter gleichbleibenden anderen Verhältnissen durch ihre Schwere niedersinken und so die Blattspreiten in eine andere Lage zum Horizont kommen.

In Bezug auf das erwähnte Kriechen des unteren Teiles des Blattstieles im Erdboden finden bei den *Cyclamen*-Arten keine bemerkenswerten Verschiedenheiten statt, so daß auf diesen Punkt nicht näher einzugehen ist. Ebensowenig auf die nicht sehr nennenswerten Verschiedenheiten, welche die über der Erde befindlichen Teile der Blattstiele bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten zeigen. Während die innerhalb der Erde befindlichen Teile immer sehr dünn, zart gebaut, bleich, kaum behaart und drehrund sind, besitzen die über der Erde befindlichen Teile einen robusteren Bau, sind bräunlich-grün, sowie stark behaart und haben an ihrer Oberseite eine bei den einzelnen Arten von der Spreite aus verschieden tief hinabgehende Rinne — alles Dinge, welche durch das verschiedene Vorkommen im Boden oder in der Luft zu erklären sind, im ersteren fehlen die Schutzmittel, in der letzteren sind sie stark ausgebildet.

Näher als auf die Blattstiele ist bei dem vorliegenden Gesichtspunkt auf die Blattspreiten einzugehen, indem diese trotz der im allgemeinen sehr großen Ähnlichkeit bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten dennoch große charakteristische Verschiedenheiten zeigen, welche aber als solche den einzelnen Arten von keinem besonderen Vorteil sind.

Ein Blick auf die Taf. III—VI wird sogleich die große Ähnlichkeit, welche die Blätter aller *Cyclamen*-Arten untereinander besitzen, zeigen, aber zugleich auch die Verschiedenheiten derselben in Form, Berandung und Zeichnung. Die Blätter wurden alle, wie man erkennen kann, in ganz frischem Zustande photographiert und die Abdrücke dieser Photographien dürften der vorliegenden Abhandlung einen gewissen Wert verleihen, da sie namentlich zeigen können, wie das Aussehen frischen Materials von getrocknetem sich sehr unterscheidet, und wie bei ersterem Dinge sich zeigen, welche man nach letzterem gar nicht vermuten würde. Namentlich sollen diese nach den Photographien gemachten Abbildungen dafür einen Ersatz bieten, daß auf den Tafeln der

Cyclamen-Monographie die *Cyclamen*-Blätter nach nur sehr mangelhaften Zeichnungen derselben wiedergegeben wurden.

Das Durchgreifende bei den Blättern von allen *Cyclamen*-Arten ist dieses, daß dieselben eine mehr oder weniger verkehrtherz- bis nierenförmige Gestalt haben. Die Verschiedenheit beruht auch hier, wie überhaupt bei allen einfachen Blättern der verschiedensten Pflanzenarten, auf dem Verhalten der Blattbasis und der Blattspitze.

Was zuerst die Blattbasis angeht, so verhalten sich die beiden von dem Blattstiel rechts und links liegenden Lappen bei den einzelnen *Cyclamen* sehr verschieden, wie die Figuren auf Taf. III — VI zeigen: in den einen Fällen, z. B. bei *Cyclamen Rohlfsianum* (Taf. III. Fig. 3) sind die Lappen kaum merklich vorgezogen, in den anderen, z. B. bei einigen Pflanzen von *Cyclamen neapolitanum* (Taf. V) greifen sie mehr oder weniger übereinander, und dazwischen gibt es dann die verschiedensten Übergangsstufen. Daß dieses verschiedene Verhalten der Blattbasis, jedes in seiner Weise, für den Träger von besonderem Nutzen sei, kann wohl kaum behauptet werden, wird aber vor allen Dingen dadurch verneint, daß an den Blättern einer und derselben *Cyclamen*-Art, ja sogar manchmal eines und desselben Pflanzenstockes, z. B. bei *Cyclamen creticum*, diese Basis sich sehr verschieden verhält.

Noch größere, offenbar auch nutzlose Verschiedenheiten zeigt der Gipfel der Blätter, welcher bei den einen Arten, z. B. bei *Cyclamen Coum* und *cilicicum* (Taf. III. Fig. 7 u. 11) immer abgerundet ist, bei anderen, z. B. *Cyclamen repandum* (Taf. VI. Fig. 14 u. 15) immer zugespitzt; dazwischen gibt es dann eine ganze Übergangsreihe der Abstufungen, vom Abgerundeten zum Zugespitzten. Auch hier verhält sich bei den Individuen einer und derselben Art die Spitze der Blätter manchmal verschieden. Schon an dem jetzt so viel kultivierten *Cyclamen persicum* (Taf. IV. Fig. 1—9) — diese Abbildungen sind alle von Originalpflanzen gemacht, welche aus Palästina und Syrien stammen — kann jeder dies leicht beobachten, aber in dem erhöhtesten Maße tritt diese Erscheinung bei den Blättern von *Cyclamen neapolitanum* (Taf. V) auf.

Ebenso wie die allgemeine Form der *Cyclamen*-Blätter Verschiedenheiten zeigt, findet sich eine solche in dem Verhalten des Randes dieser Blätter, und zwar auch hier für einzelne Arten in sehr charakteristischer Weise, wo wir aber wieder sagen müssen, daß ein Vorteil in dieser verschiedenen Berandung für den einzelnen Träger derselben sich nicht ausdenken läßt, wonach dieselbe sich unter dem Einfluß der Auslese habe ausbilden können, und daß hier eine vollständig nutzlose und aus inneren Gründen entstandene Verschiedenheit vorliege: da haben wir solche Fälle, wo die Blätter vollständig ganzrandig sind, wie z. B. bei allen Exemplaren von *Cyclamen Coum* (Taf. III. Fig. 7), *Cyclamen cilicicum* (Taf. III. Fig. 11), *Cyclamen alpinum* (Taf. III. Fig. 13), *Cyclamen hiemale* (Taf. VI. Fig. 16); während der Rand der Blätter aller Individuen bei *Cyclamen repandum* (Taf. VI. Fig. 14 u. 15), ausnahmlos[1])

[1]) Nur eine Ausnahme fand ich in der Gärtnerei von Haage & Schmidt zu Erfurt an einem Exemplar, dessen Blätter vollständig ganzrandig waren; daß hier keine andere Spezies vorlag, zeigten die Blüten, namentlich ging

verschieden stark ausgebildete und mit vorspringenden Zähnen zeigt. Zwischen diesen Extremen liegen Arten, bei denen alle Individuen nur schwach vortretende Knorpelzähne, oder mehr vorspringende Ecken zeigen, wie dies aus den Figuren auf Taf. III—VI ersichtlich ist.

Ebenso wie die Gestalt der Blätter ist auch die Farbe der Oberseite derselben bei den einen Arten charakteristisch und konstant, bei den anderen nicht. In den meisten Fällen zeigen die Blätter auf ihrer Oberseite auf einem Grunde, dessen Grün für jede Art eine bestimmte, aber schwer zu beschreibende Intensität hat — bei *Cyclamen creticum* und *balearicum* ist das Grün ein düsteres, bei *Cyclamen repandum* ein leuchtendes, freudiges —, eine silbrige Zeichnung, welche auch auf den Abbildungen der Taf. III—VI mehr oder weniger deutlich hervortritt. Nur eine einzige Art hat keine Spur von Silberzeichnung, es ist dies das *Cyclamen Coum* (Taf. III. Fig. 7), welches sich neben der nierenförmigen Gestalt seiner Blätter leicht von dem *Cyclamen ibericum*, wo diese Blätter außerdem mehr oder weniger länglich sind (Taf. III. Fig. 6), auf den ersten Blick durch diese Fleckenlosigkeit unterscheiden läßt. Langjährige Beobachtungen haben gezeigt, daß das *Cyclamen ibericum* durchaus nicht als Varietät von *Cyclamen Coum*, welches sich in den Gärten und Herbarien nur selten findet, anzusehen ist, sondern als eine von diesem durchaus zu trennende Spezies.

Die Silberzeichnung, von welcher in der *Cyclamen*-Monographie S. 112 eine nähere Beschreibung schon gegeben ist, tritt nun bei den anderen *Cyclamen*-Arten bei den Blättern in sehr verschiedener Weise auf, nicht nur in Bezug auf die Itensität dieser Zeichnung, sondern auch in Bezug auf deren Umrisse und die Vereinigung der Flecke zu einer Zone und zu einem an der Basis der Blattspreiten gelegenen Spiegel. Nur bei *Cyclamen persicum*, namentlich aber bei *Cyclamen graecum*, *Miliarakisii* und *pseudo-graecum*, ebenso bei *Cyclamen aegineticum* und dem in Blüten noch nicht bekannten *Cyclamen maritimum* sind auch die Nerven der Blätter durch silbrige Färbung ausgezeichnet, manchmal auch bei *Cyclamen europaeum*. Auf den nach Photographien auf Taf. III—VI gemachten Abbildungen sind diese Verschiedenheiten der Silberzeichnung, wie schon gesagt wurde, ziemlich deutlich zu erkennen, welche durch Zeichnungen frischer Blätter — getrocknete sind zur Beobachtung dieser Dinge meist ganz unbrauchbar — kaum ganz richtig wiedergegeben werden können. Auch bei dieser Silberzeichnung zeigt es sich, daß dieselbe für einzelne *Cyclamen*-Arten ganz charakteristisch ist, bei der Mehrzahl derselben aber sehr wechselt. Ein vollständiges Gleichbleiben zeigen die Blätter von *Cyclamen ibericum* (Taf. III. Fig. 6), *hiemale* (Fig. 4), *pseud-ibericum* (Fig. 12), *repandum* (Taf. VI. Fig. 14). Hier liegt zwischen der Basis der Blätter und deren Rand eine silbrige Zone, welche mit scharfen Vorsprüngen sich an das Grän der Basis der Blätter anschließt,

dies daraus aber hervor, daß dieselbe Pflanze, welche ich zur weiteren Beobachtung mitnahm, jetzt, im Dezember, Blätter treibt, welche sich durch ihren stark gezackten Rand in keiner Weise von den gewöhnlichen Blättern des *Cyclamen repandum* unterscheiden.

während sie in den grünen Rand derselben nur allmählich übergeht.

Bei vielen anderen *Cyclamen*-Arten ist hingegen die Silberzeichnung auf den Blättern der einzelnen Individuen eine sehr verschiedene: entweder finden wir hier eine geschlossene silbrige Zone oder eine solche, welche nur aus mehr oder weniger voneinander getrennten Silberflecken besteht; außerdem ist dann noch die Basis des Blattes mit einem verschieden stark ausgeprägten Silberspiegel versehen. Die beiden besten Beispiele liefern *Cyclamen persicum* (Taf. IV. Fig. 1—9) und besonders *Cyclamen neapolitanum* (Taf. V). *Cyclamen creticum* und *Cyclamen balearicum* (Taf. III. Fig. 5) unterscheiden sich voneinander unter anderen Merkmalen dadurch, daß bei *Cyclamen balearicum* dieser Silberspiegel manchmal vorkommt, bei *Cyclamen creticum,* von welchem 20 lebende Exemplare beobachtet wurden, niemals. Hingegen zeigen einige Exemplare dieser beiden Arten die Eigentümlichkeit, daß die ganze Oberfläche ihrer Blätter vollständig mit unregelmäßigen Silberflecken bedeckt ist, zwischen welchen der düstergrüne Grund der Blätter nur an wenigen Stellen hervortritt. Besonders interessant ist die Färbung der Blattoberseite bei *Cyclamen mirabile*, indem hier die später silbrige Fleckenzone in der Jugend der Blätter schön karminrot ist, eine Erscheinung, welche nach meinen Beobachtungen in der Gattung *Cyclamen* vollständig vereinzelt dasteht.

In den verschiedenen teils charakteristischen, teils sehr schwankenden Silberzeichnungen der *Cyclamen*-Blätter haben wir wiederum einen Fall, wo wir es in Abrede stellen müssen, daß dieselben sich durch Naturauslese ausgebildet haben könnten, zumal wir ja gar nicht mit Sicherheit wissen, welche biologische Bedeutung die Zeichnung der Laubblätter überhaupt hat. Allenfalls könnte man die Zeichnung bei den *Cyclamen*-Blättern aber doch für nützlich erklären, jedoch von der Färbung der Blattunterseite scheint wohl von vornherein ein Suchen nach der Nützlichkeit fruchtlos; es ist daher nicht geeignet, auf diesen Punkt näher einzugehen. Nur soviel sei gesagt, daß die betreffende Färbung zwar in den meisten Fällen und bei den meisten *Cyclamen*-Arten eine karminrote bis schmutzig-violettrote ist, daß aber auch Fälle vorkommen, wo die Blattunterseite rein grün ist, und zwar nicht nur an allen Individuen einer und derselben Art, wie bei *Cyclamen Coum,* sondern auch an den Blättern einzelner Individuen einer Art und an diesen entweder dauernd oder in den verschiedenen Vegetationsperioden mit der Rotfärbung wechselnd, wie z. B. bei *Cyclamen neapolitanum.*

In Bezug auf die Nervatur verhalten sich die Blätter aller *Cyclamen*-Arten mehr oder weniger gleichartig, wie die Figuren der Taf. III—VI zeigen, welche, als nach Photographien hergestellt, den Sachverhalt bis in seine Einzelheiten viel genauer zeigen, als dies die Zeichnungen in der *Cyclamen*-Monographie tun konnten. Bei dieser sehr großen Ähnlichkeit der Nervatur bei den *Cyclamen*-Blättern ist es selbstverständlich, daß auf einzelne kleine Verschiedenheiten derselben und den durch diese etwa hervorgebrachten Nutzen nicht näher einzugehen ist.

Zwischen den Nerven ist die Blattsubstanz mehr oder weniger flach ausgespannt, nur bei *Cyclamen Rohlfsianum* (Taf. III. Fig. 3) ist sie ein ganz klein wenig gewölbt, aber doch nicht so stark, daß man diesem Verhalten einen besonderen biologischen Wert zuschreiben oder es von äußeren Einflüssen abhängig vermuten könnte. Die Konsistenz und Dicke der Blattsubstanz ist aber bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten eine ziemlich verschiedene, was zu der Vermutung führen könnte, daß hier äußere Einflüsse und Anpassungen vorlägen, so daß vielleicht diejenigen Arten, welche mehr im Schatten wachsen, zartere und weichere Blätter besäßen, als diejenigen, welche an offenen Stellen der brennenden Sonne ausgesetzt sind. In einigen Fällen trifft diese Vermutung zu, namentlich wenn wir die zarten dünnen Blätter des *Cyclamen repandum,* welches im Gebüsch wächst, mit denen des verwandten *Cyclamen balearicum* vergleichen, welches ich auf Mallorka auf dem Wege von Palma nach Miramar an trockenen, der brennenden Sonne ausgesetzten Felswänden fand, aber doch nicht ausnahmslos an solchen Orten, indem die ganz gleiche Pflanze im Baranco bei Soller auf der anderen Seite des Gebirges zwischen beschattenden Olivenbäumen wuchs.

In einem anderen Falle hat aber vielleicht der Standort der Pflanzen bewirkt, daß dieselben an dem einen Standort, dem sonnigen, fleischigere Blätter haben, als wenn sie im Schatten wachsen. Dies ließ sich nämlich bei Exemplaren jenes *Cyclamen* vermuten, welche ich am Pentelikon an sehr sonniger Stelle fand und welche sich in ihren Blättern durch starke Fleischigkeit von den Blättern derjenigen Exemplare des *Cyclamen neapolitanum* unterschieden, welche mehr im Schatten wachsen, z. B. in Rom in der Villa Borghese. Auch die im Freiburger botanischen Garten erzogenen Nachkommen dieser am Pentelikon gesammelten Pflanzen zeigten neben anderen, von dem italienischen *Cyclamen neapolitanum* abweichenden Eigenschaften diese fleischigen Blätter, so daß ich dieses *Cyclamen* mit dem Namen *Cyclamen crassifolium* bezeichnet habe, dessen Blätter (Taf. VI. Fig. 1—8) in ihrer Form ähnlich variieren, wie die des italienischen *Cyclamen neapolitanum* (Taf. V). Namentlich zeichnen sich mehrere Exemplare dieses *Cyclamen* dadurch aus, daß ihre Blätter die auf Taf. VI. Fig. 7 dargestellte Form besitzen, welche durch die sieben stark hervortretenden Ecken ihres Umkreises sich charakterisieren.

In Bezug auf den feineren anatomischen Bau, wie ihn die Blätter der verschiedenen *Cyclamen*-Arten zeigen, habe ich schon in der *Cyclamen*-Monographie S. 114 angegeben, daß derselbe kein für die einzelnen Arten besonders charakteristischer sei; es ist daher für unseren Gesichtspunkt nicht angezeigt, näher auf denselben einzugehen, und ich habe es daher aus diesem Grunde auch unterlassen, an den seit meiner *Cyclamen*-Monographie neu gefundenen Arten Untersuchungen in dieser Richtung anzustellen. Hingegen ist die Größe der Blattspreiten bei den verschiedenen *Cyclamen*-Arten eine ungemein verschiedene, was die Figuren der Taf. III—VI zeigen, welche photographisch in gleichmäßig verkleinertem Maßstabe aufgenommen wurden und zu denen die Blätter von Exemplaren stammten, welche unter ganz gleich-

mäßigen äußeren Bedingungen in einem Kalthause gezogen waren. Nach einem Blick auf diese Figuren ist es kaum nötig, auf die Verschiedenheiten der Blattgrößen der einzelnen *Cyclamen*-Arten einzugehen, nur ist angezeigt anzugeben, welche Größen die in den Figuren verkleinert dargestellten Blätter in Wirklichkeit ungefähr besitzen: So erreichen die Blätter des *Cyclamen africanum* die größten Dimensionen unter allen *Cyclamen*-Arten, weswegen dasselbe in den Gärten und Katalogen oft unter dem Namen *Cyclamen macrophyllum* sich findet. Diese Blätter haben bei ungefähr 15 cm Länge eine Breite von 18 cm. Auf der Taf. IV sind zu den Fig. 9—11 nur kleine Blätter in Rücksicht auf den Raum zum Photographieren ausgewählt worden. Die auf Taf. VI. Fig. 5 u. 7 dargestellten Blätter von *Cyclamen crassifolium* kommen bei diesen Größenangaben nicht in Betracht, da diese Blätter von Pflanzen genommen wurden, welche durch die Kultur sehr üppig wuchsen: Die Blätter von *Cyclamen Rohlfsianum* werden vielleicht noch größer, als diejenigen von *Cyclamen africanum.* — Auf der anderen Seite hat *Cyclamen alpinum* (Taf. III. Fig. 13) die kleinsten Blätter, welche oft nur 15 mm lang sind bei 18 mm Breite. Zwischen diesen beiden Extremen, der Blattgröße von *Cyclamen africanum* und derjenigen von *Cyclamen alpinum* liegen nun die verschiedensten Übergangsstufen, wie namentlich die auf Taf. III gegebenen Abbildungen zeigen. Hinzugefügt muß noch werden, daß die Größe der Blätter bei jeder *Cyclamen*-Art eine mehr oder weniger schwankende ist, wie dies die auf Taf. V gegebenen Abbildungen von Blättern des *Cyclamen neapolitanum* zeigen. Auch bei *Cyclamen alpinum* kommen größere Blätter vor als diejenigen, von denen die Abbildung Fig. 13 auf Taf. III aufgenommen wurde. Auf der anderen Seite sind nicht alle Blätter des *Cyclamen africanum* so groß, wie das in Fig. 11 der Taf. IV dargestellt ist. Interessant ist es, daß bei sonst sehr nahe verwandten Arten die Größe der Blätter eine verschiedene sein kann, wie man namentlich bei dem Vergleich von *Cyclamen graecum* mit *Cyclamen Miliarakisii* und *pseudo-graecum* sehen kann, wo ersteres von diesen drei Arten die größten Blätter hat, letzteres die kleinsten, und in der Mitte zwischen beiden, jedoch mehr zu *Cyclamen graecum* neigend, *Cyclamen Miliarakisii* steht.

Nach dieser Darstellung der verschiedenen Größe der Blätter bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten erscheint es wenig ersprießlich, auf die Frage einzugehen, wie diese verschiedene Größe wohl zur Ausbildung gekommen sein könnte, und wie sie mit äußeren Verhältnissen des Klimas und Bodens etwa im Zusammenhange stehe. Zu Erledigung des letzteren Punktes müßten namentlich vergleichende Beobachtungen über den verschiedenen Standort der einzelnen Arten angestellt worden sein, welche aber für die meisten Fälle fehlen. Es ist daher geeigneter, sich hier nicht in mehr oder weniger in ihrer Wahrscheinlichkeit begründeten Vermutungen zu ergehen. Nur dies sei angeführt, daß die bei den einzelnen Arten, besonders in den Extremen, so sehr verschiedene Größe der Blätter sich bei der Kultur meist nicht verändert zeigt, weder bei den kultivierten Originalpflanzen selbst, noch bei deren Nachkommen. Die Sämlinge von Originalpflanzen des

Cyclamen alpinum (Taf. III. Fig. 13) haben ebenso kleine Blätter wie diese, und unterscheiden sich dadurch wesentlich von den in der Form sehr ähnlichen, aber immer bedeutend größeren des *Cyclamen cilicicum* (Taf. III. Fig. 11 u. Taf. VI. Fig. 16). Auf der anderen Seite haben die Sämlinge des *Cyclamen africanum* Blätter von ebenso bedeutender Größe wie die Stammpflanzen.

Was die Zeit angeht, in welcher die Laubblätter der *Cyclamen*-Arten nach der Ruheperiode der Pflanzen über die Erde treten, und wann sie an denselben wieder verschwinden, so besteht auch hier bei den einzelnen Arten eine Verschiedenheit, welche sich aber weder durch äußere Bedingungen des Vorkommens der Arten, noch durch Naturauslese erklären lassen dürften. Nachdem die Knollen, mit Ausnahme von *Cyclamen europaeum* — die Kulturpflanzen von *Cyclamen persicum* sind nicht in Betracht zu ziehen, indem die Exemplare dieser Art nicht nur in den Blüten, sondern auch in den Blättern im Laufe der Jahrzehnte derartig verändert sind, daß vom Aufgehen der Keimlinge an bis zur Blütezeit die Blätter nicht abdürren, während bei Sämlingen von Originalpflanzen dies Abdürren zum Sommer in keiner Weise verhindert werden kann —, den Sommer ohne Blätter verbracht haben, erscheinen bei einigen Arten im Herbst zuerst die Blüten, ehe die Blätter hervorzutreten beginnen, welch letztere ihre vollständige Ausbildung erst dann erreichen, wenn die meisten Blüten schon Frucht angesetzt haben, wie dies z. B. bei *Cyclamen neapolitanum* der Fall ist, während bei anderen Arten immer zuerst die Blätter erscheinen, und die Blüten erst dann folgen, wenn die Blätter ihre endgültige Größe erreicht haben.

Welchen biologischen Wert diese Verschiedenheit in der Entwickelungszeit der Blätter und Blüten für die einzelnen Arten habe, darüber ist es besser, keine Vermutungen anzustellen. Jedenfalls ist aber dies sicher, daß äußere Lebensbedingungen hier nicht im Spiele sind, denn es wachsen Arten der beiden verschiedenen Gruppen an gleichen Standorten — ob untereinander gemischt, kann ich allerdings nicht mit Bestimmtheit sagen. So wächst das vor dem Erscheinen der Blätter seine ersten Blüten entfaltende *Cyclamen graecum* an den gleichen Orten wie das nach der Ausbildung seiner Blätter blühende *Cyclamen persicum;* das vor den ersten Blättern zu blühen beginnende *Cyclamen neapolitanum* zusammen? mit dem erst nach Ausbildung der Blätter blühenden *Cyclamen repandum.*

Wenn man die ganze Gattung *Cyclamen* in Gruppen teilen wollte, so könnte das auch nach diesen verschiedenen, für die einzelnen Arten sehr charakteristischen Merkmalen geschehen, und man könnte eine Gruppe von solchen Arten unterscheiden, bei denen die ersten Blüten vor dem Hervortreten der Blätter sich entfalten, und eine andere Gruppe, bei welcher das Öffnen von Blüten nicht eher eintritt, als bis die Blätter sich vollständig entwickelt haben und keine neuen mehr an der Pflanze hervortreten. Zu der ersten Gruppe, deren Blütezeit in den Herbst fällt, gehören: *Cyclamen africanum, neapolitanum, crassifolium, graecum, Miliarakisii, pseudo-graecum, Rohlfsianum, cilicicum, cyprium* und *mirabile*, auch das in den Blüten noch nicht genau bekannte *Cyclamen*

maritimum, zu den letzteren alle übrigen bis dahin bekannten Arten, nämlich: *Cyclamen ibericum, Coum, alpinum, hiemale libanoticum, balearicum, creticum, pseud-ibericum, persicum* und *repandum* — doch über diesen Punkt soll noch erst näher berichtet werden, wenn von den Blüten der *Cyclamen*-Arten die Rede sein wird. An dieser Stelle sei nur darauf aufmerksam gemacht, daß man schwerlich einen biologischen Wert für die einen Arten darin finden kann, daß die Blätter sich bei ihnen vor den Blüten entfalten, bei den anderen, daß diese Entfaltung erst nach derjenigen der ersten Blüten beginnt. Bei diesem Mangel eines biologischen Vorteils des einen Verhältnisses vor dem anderen unter sonst gleichen äußeren Lebensbedingungen liegt es nahe, es in Abrede zu stellen, daß man diese charakteristischen Eigenschaften auf Naturauslese zurückführen könne. Diese Eigenschaften sind den Arten dermaßen eingewurzelt, daß man sie bei der Kultur in keiner Weise verändern kann; auch im Laufe der Zeit wird dies schwerlich geschehen: trotz der langjährigen Kultur des *Cyclamen persicum* dürfte es nicht gelingen, eine Rasse zu erzielen, bei welcher die Blüten vor den Blättern erscheinen, wie dies auch nicht bei den anderen Arten bewirkt werden könnte, deren Blüten ebenfalls erst nach dem Entwickeln der Blätter sich entfalten. Ebensowenig habe ich jemals bei meinen langjährigen Beobachtungen und Kulturen bemerkt, daß ein *Cyclamen neapolitanum, africanum, cilicicum* und die anderen Arten dieser Gruppe die Blätter schon entfalteten, ehe die ersten Blüten aufgegangen waren. Das Verhältnis der Entwickelungszeit von Blättern und von Blüten ist bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten so charakteristisch und fest eingewurzelt, daß es in keiner Weise verändert werden kann.

Eine andere Erscheinung ist hier schließlich, ehe wir die Laubblätter der *Cyclamen*-Arten verlassen, zu erwähnen, welche für alle eine ausnahmslos vollständig gleiche ist. Es ist dies die Lage, welche die Blattspreiten in ihrer Knospenlage einnehmen, ein Verhältnis, welches bei den Arten anderer Gattungen, z. B. bei der Gattung *Prunus*, durchaus nicht das gleiche ist. Hier bei den *Cyclamen*-Arten sind nämlich überall die beiden Hälften der Spreiten mit ihrer Oberseite gegeneinander geklappt, und die ganzen Blattspreiten liegen durch Umbiegung des Blattstieles an seinem oberen Ende auf dessen Oberseite herumgeklappt, so daß in der Knospenlage der Blattstiel unterhalb der über ihn herumgebogenen, noch zusammengeschlagenen Blattspreite liegt, später manchmal auch etwas seitlich von demselben, wodurch bewirkt wird, daß die Oberfläche der Spreite vor äußeren Einflüssen, zu großer Feuchtigkeit oder Temperaturschwankungen geschützt liegt. Wenn sich dann die Blattspreiten weiter entfalten, so biegen sich die beiden Hälften zur geraden Fläche bei allen *Cyclamen*-Arten direkt auseinander, nur bei einer Art, dem *Cyclamen mirabile,* nicht, welcher Ausnahmefall sehr bemerkenswert ist. Hier rollen sich nähmlich die Seitenränder der Spreiten bald nach ihrem Erscheinen über der Erde nach innen um, so daß sie dann den noch nicht ausgebreiteten Blättern mancher *Viola*-Arten ähnlich sind. Ob nun diese höchst eigentümliche Abweichung der Blätter von *Cyclamen mirabile*, wie sie an demselben mehrere Jahre hinter-

einander beobachtet wurde, für dieses, gegenüber dem Verhalten der Blätter bei den anderen *Cyclamen*-Arten, von besonderem Nutzen ist, muß als sehr zweifelhaft angesehen werden. Besonders bemerkenswert ist dieser Ausnahmefall nur deswegen, weil er uns ein Beispiel zeigt, wie eine sonst ganz bestimmte Knospenlage von Blattspreiten innerhalb einer und derselben Gattung, ohne Veränderung der Form der Spreite, eine ganz verschiedene geworden sein kann, wie gesagt, ohne allen sichtlichen Vorteil.

Der Umstand, daß die Blattspreiten in ihrer Knospenlage unterhalb ihres Stieles liegen, schien vielleicht der Erwähnung nicht wert zu sein, ist es aber doch insofern, als die Lage der Blütenknospen zu ihrem Stiele gerade die entgegengesetzte ist, indem die jungen Knospen durch Umbiegung nach unten — nicht, wie die Blattspreiten nach oben — unterhalb ihres Stieles zu liegen kommen. Durch diese Verschiedenheit kann man leicht, wenn Blattspreiten und Blütenknospen in frühester Jugend noch nicht voneinander zu unterscheiden sind, erkennen, ob man ein junges Blatt oder eine Blütenknospe vor sich habe.

Der biologische Wert dieser Verschiedenheiten, welche die Knospenlage der Blätter und diejenige der Blüten bei den *Cyclamen*-Arten zeigt, ist nicht schwer zu erkennen. Bei den innerhalb des Bodens sich ziemlich weit entwickelnden Blattspreiten ist für diese kein besonderer Schutz nötig, und selbst wenn sie über die Erde gekommen sind, so erscheinen sie dadurch, daß ihre Hälften aneinander geklappt sind, schon hinlänglich geschützt; sie können hiernach ohne Schaden auf die Oberseite ihres Stieles herumgeklappt liegen, wie dies auch bei den Blattspreiten vieler anderer Pflanzen vor ihrer Entfaltung der Fall ist. Anders verhält sich aber die Sache bei den Blütenknospen. An diesen treten die Blumenkronzipfel bald aus den in erster Zeit sie schützenden Kelchblättern hervor und würden nun bei ihrer Zartheit sehr den Schädigungen ausgesetzt sein, wenn sie nicht durch ihre Lage unterhalb des Blütenstieles einen Schutz besäßen.

Bei der bei allen *Cyclamen*-Arten gleichen Lage einerseits der Blattspreiten, andererseits der Blütenknospen vor ihrer Entfaltung erschien es bei unserem Gesichtspunkt vielleicht unnötig, diesen Gegenstand zu berühren, es geschah dies aber hauptsächlich nur deswegen, um hier einen Nachtrag zu der *Cyclamen*-Monographie zu geben, weil dort auf diese Eigentümlichkeiten nicht aufmerksam gemacht wurde, wie ja überhaupt die vorliegende Abhandlung auch Ergänzungen zu jener schon im Jahre 1898 erschienenen Schrift bringen soll, gewissermaßen eine zweite Auflage des allgemeinen Teiles derselben sein, welche jedoch in vielen Punkten sehr gekürzt, in anderen dafür erweitert ist, namentlich in Bezug auf die Abbildungen.

Die Blüten.

Das Auftreten der Blüten geschieht bei den *Cyclamen*-Arten in sehr verschiedenem Alter der Keimlinge, über welchen Gegenstand schon in der *Cyclamen*-Monographie S. 116 einige Angaben gemacht worden sind, wobei aber besonders betont wurde, daß man über diesen Punkt schwierig sichere Angaben machen kann,

da die der Kultur ausgesetzten Keimlinge sich anders verhalten, als die an den heimatlichen Orten aufgegangenen, indem sie oft unter ganz verschiedenen äußeren Bedingungen wachsen. Meist wird bei der Kultur ein früheres Blühen eintreten als in der Wildnis, aber dennoch zeigt sich oft bei dieser Kultur, daß bei einzelnen Arten nicht über eine bestimmte Grenze hinaus die Blühbarkeit beschleunigt werden kann, oder daß erst viele Generationen dazu gehören, ein früheres Blühen zu erzielen. Das beste, sichere Beispiel für letzteres bietet *Cyclamen persicum.* Wenn von Originalpflanzen dieser Art Sämlinge erzogen werden, so kommen dieselben erst nach mehreren Generationen zum Blühen, was wohl auch damit zusammenhängt, daß es nicht gelingt, wie schon oben angegeben wurde, an den Sämlingen die Blätter zum Sommer am Leben zu erhalten, so daß sie eine Ruheperiode durchmachen müssen, welche verhindert, daß sie schneller die Blühreife erreichen. Anders ist es bei denjenigen Pflanzen von *Cyclamen persicum*, welche seit vielen Jahrzehnten in den Gärten, viele Generationen hindurch durch Samen fortgepflanzt, in Kultur sind. Bei diesen hat man es mit der Zeit dahin gebracht, daß die im Herbst aufgehenden Keimlinge zum nächsten Sommer nicht ihre Blätter verlieren, wodurch sie sich derartig kräftigen, daß man schon im folgenden Winter, manchmal noch früher, an ihnen Blüten erzielen kann.

Ein schneller Eintritt der Blühreife der von Originalpflanzen stammenden Sämlinge konnte bei *Cyclamen libanoticum*[1]) erreicht werden. Wenn die Sämlinge dieser Art unter den Verhältnissen, welchen dieselbe in ihrer Heimat ausgesetzt ist, kultiviert werden, nämlich so, daß ihre Knollen eine wenigstens einige Zentimeter dicke Schicht des Erdbodens über sich haben, so kommen dieselben erst im dritten, meistens erst im vierten Jahre zur Blüte; wenn man hingegen die Sämlinge, welche im Herbst aufgegangen sind und in ihrer ersten Vegetationsperiode nur den Kotyledon gebildet haben nach der Ruheperiode des Sommers, in welcher sie ganz blattlos sind, im Herbst so einpflanzt, daß die Knöllchen mit ihrem oberen Teil frei auf der Erde liegen, so erscheinen schon im nächsten Frühjahr an denselben einige, und zwar ganz normal, besonders auch in der Größe ausgebildete Blüten. Es läßt sich also an dieser Art in ganz kurzer Zeit das in der Blühreife erreichen, was sich bei *Cyclamen persicum* erst nach vielen Generationen hat zu Wege bringen lassen. Bei anderen Arten — auch bei *Cyclamen Coum* und *ibericum*, von denen in der *Cyclamen*-Monographie S. 116 irrtümlich angegeben worden ist, daß man hier schon nach der ersten Vegetationsruhe an Keimlingen Blüten erreichen könne — schlugen alle Versuche, die Blühreife zu beschleunigen, fehl, welche auch hier nicht vor dem dritten Jahre zu erzielen war, bei *Cyclamen graecum* erst im fünften.

Hiernach ist es ersichtlich, daß den verschiedenen *Cyclamen*-Arten eine ganz bestimmte Anlage inne wohnt, früher oder erst später die Blühreife zu erlangen. Daß diese Verschiedenheit schwerlich sich unter dem Einfluß der Zuchtwahl ausgebildet hat,

---

[1]) Beihefte zum Bot. Centralblatt. 1906. II. S. 380.

ist leicht ersichtlich. Namentlich dürfte es aber nicht geraten, in solcher Weise den Umstand zu erklären, daß die Jahreszeit, in welcher die Blüten bei den verschiedenen *Cyclamen*-Arten erscheinen, für die einzelnen Arten eine ganz charakteristische und so bei ihnen eingewurzelt ist, daß es nicht gelungen ist, dieselbe zu verändern. Ebensowenig wie an dem im Frühjahr blühenden *Cyclamen repandum* die Blüten schon im Herbst hervorgelockt werden können, gelingt es, die Blüten des im Herbst blühenden *Cyclamen neapolitanum* in ihrer Entfaltung bis zum Frühjahr zurückzuhalten, es müßte denn die Behandlung im Eiskeller angewandt werden. Diese beiden *Cyclamen*-Arten, welche die gleiche Heimat haben, zeigen am deutlichsten, daß es nicht äußere Einflüsse sein können, welche die Zeit des Hervortretens der Blüten bei den *Cyclamen*-Arten veranlassen, sondern daß hier innere Anlagen die Blütezeit allein bedingen.

Von einigem Interesse dürfte es vielleicht sein, hier die Reihenfolge anzuführen, in welcher die Blütezeit der einzelnen *Cyclamen*-Arten bei unseren Kulturen im Laufe des Jahres eintritt, wenn sie auch bei dem Wachsen der Arten in ihrer Heimat für einige derselben etwas anders sein dürfte.

Während die anderen *Cyclamen*-Arten alle zum Sommer eine Ruheperiode eingehen — das durch die langjährige Kultur auch in dieser Beziehung sehr veränderte *Cyclamen persicum* ist hier natürlich nicht zu berücksichtigen —, so tut dies unser einheimisches *Cyclamen europaeum* nicht, es verliert nach der Blüte nicht seine Blätter, und hiermit hängt es wohl zusammen, daß seine neuen Blüten denen aller anderen Arten in ihrer Entwickelung vorauseilen und schon im Juni zu erscheinen beginnen. An dieses schließen sich die Herbstblüher etwa in dieser Reihenfolge an: Ende Juli *Cyclamen graecum* und nach diesem von Ende August ab *Cyclamen neapolitanum* und *africanum*, hierauf *Cyclamen Miliarakisii* und *pseudo-graecum*, woran sich dann *Cyclamen cilicicum* und *cyprium* schließen, an diese im Oktober *Cyclamen mirabile* und *Rohlfsianum*. Nun folgt eine kleine Pause und zu den Frühlingsblühern leitet das *Cyclamen hiemale* hinüber, welches schon Ende November einige Blüten entfaltet. Hierauf folgt im Januar das *Cyclamen persicum* und auch *Cyclamen pseud-ibericum*, welches eher zur Blüte kommt, als *Cyclamen ibericum* und *Coum*, deren Blüten meist erst Ende Januar erscheinen, ebenso wie diejenigen von *Cyclamen alpinum* und *libanoticum*, welche Arten in ihrer Heimat im Frühjahr zu verschiedener Zeit blühen, je nachdem sie von der Schneedecke des Winters frei werden, also wohl meist später, als bei unseren Kulturen. Erst Mitte Februar beginnt *Cyclamen creticum* zu blühen, und interessanterweise das ihm so nahe verwandte *Cyclamen balearicum* erst etwa 14 Tage später, welcher Fall am besten zeigt, wie den einzelnen Arten, auch wenn sie noch so nahe miteinander verwandt sind, eine ganz feste Anlage zu einer verschiedenen Blütezeit innewohnen kann. Den Schluß im Blühen macht dann erst von Ende März ab das *Cyclamen repandum*.

Wie gesagt, läßt sich die verschiedene Blütezeit der *Cyclamen*-Arten meistenteils in keiner Weise beeinflussen, weder verzögern

noch beschleunigen. Einen Nutzen dieser Verschiedenheiten wird man schwerlich herausfinden können. Man könnte etwa vermuten, daß die Blüten der Herbstblüher für Insekten eingerichtet seien, welche nur im Herbst fliegen, die der Frühlingsblüher nur für Frühlingsinsekten; aber die Blüten aller *Cyclamen*-Arten sind von so ungemein gleichem Bau, daß man sich kaum vorstellen kann, es würden die einen Arten nur von diesen, die anderen nur von jenen Insekten besucht und bestäubt. Überhaupt sind ja aber die Insekten für die Bestäubung der *Cyclamen*-Blüten nicht notwendig (s. *C.* S. 130), denn wenn dieser Besuch ausbleibt, durch welchen der anfangs klebrige Pollen aus den Antheren herausgeschüttelt wird, so verliert dieser Pollen allmählich seine Klebrigkeit und wird nun leicht durch den Wind auf die Narben getragen.

Gehen wir jetzt näher zu der Besprechung der Blüten selbst über, deren Stiele sich nun in ihrer Richtung bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten in charakteristischer Weise sehr verschieden verhalten. Bei den einen Arten erheben sich nämlich die Stiele der Blüten von ihrer Ursprungsstelle aus direkt aufrecht aus der Mitte der Knolle: es ist dies der Fall bei *Cyclamen africanum, cilicicum* und *mirabile*, während sie bei den übrigen Arten im Boden mehr oder weniger weit entlang kriechen, ehe sie mit den Knospen über der Erde erscheinen. Dieses Entlangkriechen der Blütenstiele im Erdboden ist bei den betreffenden einzelnen Arten so eingewurzelt, daß es nicht immer durch äußere Verhältnisse, wie dies bei der Kultur von *Cyclamen persicum* geschieht, unterdrückt werden kann. Dies zeigten Experimente, welche mit *Cyclamen libanoticum* angestellt wurden, dessen Knollen in der Heimat der Art mehr oder weniger tief im Erdboden liegen, und bei denen nun die Blütenstiele eine große Strecke in der Erde entlang kriechen, ehe sie sich über dieselbe erheben. Legt man nun die Knollen dicht auf die Erdoberfläche, so erheben sich aus ihnen sowohl die Blatt- als auch die Blütenstiele nicht sogleich senkrecht in die Höhe, sondern machen vorher eine kleine Krümmung, ein interessanter Fall, welcher zeigt, daß eingewurzelte Lebensweisen nicht immer sogleich durch äußerliche Veränderungen beeinflußt werden können. — Interessant ist es, daß das Kriechen der Blütenstiele mit dem Kriechen der Blattstiele nicht überall zusammenfällt, indem bei *Cyclamen africanum* die Blattstiele kriechen, während die Blütenstiele dies nicht tun.

Einen besonderen biologischen Vorteil kann das Kriechen der Blütenstiele bei den einen *Cyclamen*-Arten und das direkte Aufwärtswachsen dieser Stiele bei den anderen wohl kaum haben, eine natürliche Zuchtwahl erscheint auch hier als ausgeschlossen.

Wenn wir den Blütenbau der *Cyclamen*-Arten im allgemeinen betrachten, namentlich die Zahlenverhältnisse der Blütenteile, so finden wir hier eine ganz ausnahmslose Gleichförmigkeit. Alle Arten haben aktinomorphe Blüten und zeigen in Kelchblättern, Blumenkronzipfeln und Staubgefäßen die Fünfzahl. Eine Abweichung von diesen Zahlenverhältnissen durch Verminderung der Fünfzahl läßt sich nur höchst selten beobachten, es geschah dies

nur bei einigen Blüten von *Cyclamen ibericum* und in einem Fall bei *Cyclamen persicum*. Bei letzterem ist aber Zahlenvermehrung bei den Kulturpflanzen — bei Originalpflanzen habe ich sie nur ganz selten an den Blumenkronzipfeln beobachtet — ziemlich häufig, indem hier manchmal durchgehend die Sechszahl auftritt, in ganz regelmäßiger Weise, nicht durch Spaltung eines der Teile der fünfgliederigen Kreise, sondern durch ursprüngliche Bildung eines sechszähligen Kreises. In abnormer Weise tritt hingegen oft eine wirkliche Spaltung der einzelnen Glieder auf, weniger am Kelch, als an der Blumenkrone, deren Zipfel dadurch manchmal die Zahl 8 erreichen.

Daß die Blütenknospen aller *Cyclamen*-Arten auf die Unterseite ihrer Stiele zuerst umgebogen sind, während die umgebogenen Blattspreiten über ihrem Stiele zuerst liegen, wurde schon oben S. 161 besprochen.

Ungeachtet nun, daß die Blüten aller *Cyclamen*-Arten im großen und ganzen einander so ähnlich sind, daß man bei dem Anblick dieser Blüten irgend einer der Arten sogleich erkennt, daß man ein *Cyclamen* vor sich habe, so zeigen doch die einzelnen Teile der Blüten ganz erstaunlich viele kleine, aber für die einzelnen Arten sehr charakteristische Verschiedenheiten, welche aber alle derartig sind, daß man sie unmöglich als Produkte der Naturauslese darstellen könnte. Hierdurch, nämlich durch die charakteristischen kleinen Verschiedenheiten, sind die Blüten namentlich von sehr großem Interesse, und es soll daher auf alle ihre Teile vergleichend näher eingegangen und namentlich dadurch eine übersichtliche Vergleichung derselben ermöglicht werden, daß die einzelnen zu vergleichenden Teile auf einer und derselben Tafel sich zusammenfinden, in vorteilhaftem Gegensatz zu den der *Cyclamen*-Monographie beigegebenen Tafeln, auf welchen die Figuren nach den einzelnen *Cyclamen*-Arten angeordnet sind.

Was zuerst den Kelch angeht, dessen fünf Teile an ihrer Basis derartig voneinander getrennt sind, daß man ihn eher fünfblättrig, als, wie gewöhnlich geschieht, fünfzipfelig nennen kann, so erkennt man sowohl die Ähnlichkeiten der Blätter dieses Kelches als auch namentlich ihre Verschiedenheit auf den ersten Blick, wenn man die auf Taf. VII sich findenden Abbildungen betrachtet, welche ganz genau nach frischem Material gemacht und dann später in ihrer Richtigkeit an Dauerpräparaten kontrolliert wurden, wobei sich dann manchmal noch Beobachtungen machen ließen, auf welche ich zuerst nicht so genau geachtet hatte, welche aber bei der näheren Vergleichung der nun auch durchsichtiger gewordenen Präparate in die Augen fielen.

Bei der Formverschiedenheit der Kelchblätter tritt auch hier, wie überhaupt bei allen einfachen Laubblättern, das Verhältnis der Länge zur Breite in den Vordergrund, wie dies auf den Figuren leicht zu erkennen ist: ein Überwiegen der Länge über die Breite gibt die lanzettlichen Kelchblätter von *Cyclamen cyprium* (Fig. 1) und *Cyclamen cilicicum* (Fig. 2); tritt die Länge gegenüber der Breite etwas mehr zurück, so gibt es die Form der Kelchblätter von *Cyclamen africanum* (Fig. 3), *repandum* (Fig. 7), *balearicum* (Fig. 8) und andere; wird die Länge im Verhältnis zur Breite noch

geringer, so haben wir die mehr eiförmigen Kelchblätter von *Cyclamen persicum* (Fig. 4) und *Rohlfsianum* (Fig. 15), zum Teil auch von *Cyclamen europaeum* Fig. 5, wo dann bei letzterem Länge und Breite der Kelchblätter manchmal gleich sind, so daß diese ungefähr die Gestalt eines Dreieckes haben (Fig. 6).

Meistenteils sind die Kelchblätter an ihrer Basis am breitesten, in einigen Fällen nehmen sie aber von ihrer Basis aus nach der Spitze hin zuerst noch ein wenig an Breite zu, wie sich dies bei *Cyclamen persicum* (Fig. 4) zeigt, auch bei *Cyclamen pseud-ibericum* (Fig. 14); besonders ist dies aber von *Cyclamen Coum* (Fig. 16) zu erwähnen, welches sich hierdurch von den Blättern des *Cyclamen ibericum* (Fig. 17 u. 18) unterscheidet.

Weiter ist das Abnehmen der Breite der Kelchblätter nach ihrer Spitze zu ein verschiedenes, was dann die Verschiedenheit der Formen mit bedingt: die Spitze ist entweder eine ganz scharfe, langausgezogene, z. B. bei *Cyclamen cyprium* (Fig. 1), *africanum* (Fig. 3) und anderen, oder sie ist mehr abgerundet, z. B. bei *Cyclamen persicum* (Fig. 4) und *cilicicum* (Fig. 1). Dazwischen liegen die verschiedensten Übergangsstufen. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle haben die Kelchblätter aller Exemplare einer und derselben *Cyclamen*-Art die gleiche Gestalt, wofür *Cyclamen cyprium, repandum, pseud-ibericum, alpinum, hiemale* und *Coum* Beispiele liefern; es gibt aber auch Fälle, wo die Kelchblätter verschiedener Individuen derselben Art, nicht aber an den Blüten eines und desselben Exemplares, in der allgemeinen Form Verschiedenheiten zeigen; dahin gehört *Cyclamen europaeum* (Fig. 5 u. 6) und *Cyclamen neapolitanum* (Fig. 9, 10 u. 11). Bei *Cyclamen creticum* tritt namentlich eine große Verschiedenheit in der Breite der Kelchblätter auf, welche Breite sich an den nur ein Jahr lang kultivierten Originalexemplaren noch auffallend vergrößerte, wie dies Fig. 28 im Vergleich zu den Fig. 24—27 zeigt, welch letztere nach Blüten gezeichnet wurden, die sich im ersten Jahre an den aus Kandia stammenden Pflanzen bildeten.

Ebenso wie die allgemeine Form der Kelchblätter, verhält sich deren Rand sehr verschieden. Nur in seltenen Fällen, wie z. B. bei *Cyclamen africanum* (Fig. 3) und *cilicicum* (Fig. 2), sind diese Kelchblätter vollständig ganzrandig, meistens ist ihr Rand mehr oder weniger stark gebuchtet; am schwächsten bei *Cyclamen ibericum* (Fig. 17 u. 18) und *alpinum* (Fig. 19, 20, 21). Wo stärkere Buchtungen eintreten, sind diese entweder zahlreich, wie bei *Cyclamen cyprium* (Fig. 1), und dann nicht so hervortretend wie dort, wo nur wenige Ausbuchtungen sich zeigen, wie bei *Cyclamen balearicum* (Fig. 8). Mit stark hervortretenden Zähnen ist der Rand der Kelchblätter bei *Cyclamen europaeum* (Fig. 5) versehen. Im allgemeinen verhält sich der Rand der Kelchblätter bei allen Individuen einer und derselben Art gleich, aber bei *Cyclamen neapolitanum* (Fig. 9, 10 u. 11) ist er verschieden, bei den einen stark, bei den anderen schwach, bei noch anderen gar nicht gezähnt. Außer der verschiedenen Buchtung und Bezahnung verhält sich der Rand der Kelchblätter bei den einzelnen Arten dadurch verschieden, daß er membranös endigt, wie z. B. bei *Cyclamen persicum*, während bei anderen Arten dies membranöse fehlt. Es

sind diese Verschiedenheiten in den Figuren der Taf. VII nicht angedeutet worden, weil dieselben sich kaum hätten anschaulich machen lassen, da die Unterschiede in dieser Beziehung zwar sehr charakteristisch, aber doch keine sehr großen sind.

Ebenso ist Abstand davon genommen, die verschiedene Behaarung, welche die Kelchblätter auf ihrer Außenseite besitzen, anschaulich zu machen, wenn auch in dieser Behaarung bei den einzelnen Arten charakteristische Verschiedenheiten sich zeigen, bei den einen Arten diese Behaarung eine sehr starke ist, bei den anderen eine nur schwache. Besonders zeigen aber diese Haare, welche immer Keulenhaare mit zweizelliger Keule sind, sowohl in der Länge dieser beiden Zellen eine Verschiedenheit, als auch darin, wie tief diese Zellen oben voneinander getrennt sind: das eine Extrem bildet *Cyclamen hiemale*, wo diese Trennung eine kaum merkliche ist, wie dies von den Keulenhaaren auf Taf. II. Fig. 1 dargestellt ist, welche sich auf den ganz jungen Knöllchen von *Cyclamen creticum* finden, während auf der anderen Seite bei *Cyclamen mirabile* diese Trennung eine ziemlich tiefe ist, so daß diese ungefähr jenen Keulenhaaren ähnlich ist, wie sie auf der Außenseite der jungen Blumenkronzipfel von *Cyclamen Rohlfsianum* vorkommen (Taf. II. Fig. 17), wo die beiden Zellen an ihren freigewordenen Enden nach außen umgebogen sind. Alle diese Unterschiede in der Stärke der Behaarung und in der Form dieser Haare bei den Kelchblättern sind zwar sehr konstant und charakteristisch, aber in ihrer Verschiedenheit für den einen oder anderen der Träger offenbar von keinem Vorteil und daher durch Naturauslese nicht zu erklären.

Durch die verschieden starke Behaarung wird auch die verschiedene Farbe der Kelchblätter hervorgebracht, indem diese Haare, deren Zellmembranen an den erwachsenen Kelchblättern braun gefärbt sind, dort, wo sie sehr dicht stehen, der Außenseite des Kelches eine braune Farbe verleihen, während dort, wo die Haare nur spärlich verteilt sind, von ihnen das Grün der Kelchblätter weniger verdeckt wird, was dann bewirkt, daß diese mehr oder weniger bräunlich grün aussehen.

Namentlich ist nun die Nervatur der Kelchblätter — siehe *C.* S. 121 — für die meisten *Cyclamen*-Arten eine sehr charakteristische, was in den Figuren der Taf. VII dargestellt wurde, von denen die einzelnen nicht schematisch gemacht sind, sondern in der Weise, daß von jeder der Arten von verschiedenen Blüten und verschiedenen Exemplaren die Nervatur der Kelchblätter ganz genau aufgenommen wurde und dann von diesen Aufnahmen eine derjenigen ausgewählt, welche den Charakter am besten zeigte. Mit der Lupe lassen sich diese Nerven zwar meistens schon deutlich erkennen, manchmal ist aber doch eine stärkere Vergrößerung nötig, in einigen Fällen sind sogar Präparate in Glycerin darzustellen, da in den frischen Kelchblättern das parenchymatische Gewebe die Nerven mehr oder weniger verdeckt. Aus diesem Grunde sind auch die Nerven auf der inneren Seite der Kelchblätter, wo diesen die Blumenkronröhre anliegt, besser zu erkennen, als auf der freien Außenseite, wo teils eine dickere Parenchymschicht, teils Haare deren Verlauf undeutlich machen. Sehr hervor-

tretend werden auf der Innenseite der Kelchblätter die Nerven manchmal dadurch, daß sie mit rotsaftigen Zellen umgeben sind, manchmal in der Weise, z. B. bei *Cyclamen persicum*, daß sie mit stumpfen Enden abschließen; in anderen Fällen fehlt diese Umgebung rotsaftiger Zellen — alles charakteristische, aber an sich nutzlose Verschiedenheiten.

In sehr vielen Fällen ist die Nervatur der Kelchblätter für die einzelnen *Cyclamen*-Arten eine vollständig gleiche in den Blüten aller Exemplare; es zeigte sich dies durch die Beobachtung von zahlreichen Blüten der betreffenden Arten, welche von verschiedenen Exemplaren und in verschiedenen Jahren genommen wurden. Namentlich ist dann die Nervatur eine vollständig gleiche, wenn nur ein Nerv in das Blatt eintritt. Hier sind dann wieder zwei Fälle zu unterscheiden: der eine, nur allein bei *Cyclamen cyprium* (Taf. VII. Fig. 1) vorkommende, zeigt nur einen Nerv, welcher ganz unverzweigt bleibt, während in den anderen Fällen derselbe verschieden viele und verschieden starke sich wieder verzweigende Seitennerven trägt, wie dies bei *Cyclamen africanum* (Fig. 3), *persicum* (Fig. 4), *europaeum* (Fig. 5 u. 6), *repandum* (Fig. 7), *balearicum* (Fig. 8) und *neapolitanum* (Fig. 9—11), der Fall ist, auch bei den nicht abgebildeten Kelchblättern von *Cyclamen graecum, Miliarakisii, pseudo-graecum* und *aegineticum.*

In anderen Fällen treten dann drei oder fünf, ausnahmsweise sogar sieben Nerven in das Kelchblatt, welche sich in ihrem Verlauf nur bei *Cyclamen cilicicum* (Fig. 2) nicht verzweigen, wie dies der einzelne Nerv bei *Cyclamen cyprium* (Fig. 1) tut, während in den anderen Fällen die Verzweigung dieser Nerven eine verschieden starke ist. Wenn drei Nerven in das Kelchblatt treten, so sind dieselben immer mehr oder weniger stark verzweigt, der Mittelnerv nach beiden Seiten hin, die beiden äußeren nur nach der Außenseite hin, wie dies von *Cyclamen pseud-ibericum* in Fig. 14 dargestellt worden ist; auch bei den Kelchblättern von *Cyclamen libanoticum* (Fig. 12) kommen solche Fälle vor. Wenn hingegen fünf Nerven eintreten, so sind die beiden äußeren immer unverzweigt, so wie es von *Cyclamen alpinum* die Fig. 20 u. 21 darstellen, von *Cyclamen hiemale* die Fig. 23, in welchem Falle sogar sieben Nerven in das Kelchblatt treten. — In allen diesen Fällen, wo mehr als ein Nerv in das Kelchblatt eintritt, ist nun noch die Verzweigung dieser Nerven in der Weise verschieden, daß die Kelchblätter der Blüten einer und derselben *Cyclamen*-Art nicht ganz die gleiche Nervatur haben, ja, daß diese Nervatur nicht nur bei den Kelchblättern der Blüten eines und desselben Exemplares eine verschiedene ist, sondern sogar bei den Kelchblättern einer und derselben Blüte. Hiervon wurden zahlreiche Aufnahmen gemacht, von denen aber natürlich nur eine geringe Anzahl für die Taf. VII ausgewählt werden konnte. So zeigen die Fig. 17 u. 18 diese Verschiedenheiten bei *Cyclamen ibericum*, die Fig. 19—21 von *Cyclamen alpinum*, Fig. 22 u. 23 von *Cyclamen hiemale;* auch *Cyclamen libanoticum* gehört hierher, von welchem in Fig. 12 nur der am häufigsten vorkommende Fall der Kelchblattnervatur dargestellt ist.

Am interessantesten zeigten sich aber die Kelchblätter bei *Cyclamen creticum*, von welchen die Fig. 24—28 einige Fälle der

Nervatur darstellen. Hier kommt es, wenn auch nur sehr selten, vor, daß nur ein sich seitlich verzweigender Nerv in das Kelchblatt eintritt (Fig. 24) wie dies für das verwandte *Cyclamen balearicum* (Fig. 8) charakteristisch ist; meistenteils treten aber drei Nerven in das Kelchblatt, welche sich stark verzweigen (Fig. 25) oder deren fünf, von denen die beiden äußeren unverzweigt bleiben (Fig. 27).

Diese Verschiedenheit in der Nervatur der Kelchblätter bei den *Cyclamen*-Arten, welche meist sehr charakteristisch und jede fest eingewurzelt ist, namentlich bei den Arten, wo nur ein sich seitlich verzweigender Nerv in das Blatt eintritt, ist nun besonders eine derartige, daß man nicht sagen kann, dieselbe sei unter Mitwirkung der Naturauslese entstanden.

Auch die Formenverhältnisse haben keinen Einfluß auf diese Nervatur, wie ein Blick auf die Figuren der Taf. VII zeigt und wie es ja auch bei den Laubblättern der Pflanzen im allgemeinen nicht der Fall ist, wo mit gleicher Form durchaus nicht immer die gleiche Nervatur verbunden ist. Einen Fall dafür, daß die Breite der Blätter nicht die Zahl der eintretenden Nerven bedingt, zeigte sich namentlich bei *Cyclamen creticum*. Bei dieser interessanten Art waren die Kelchblätter der verschiedenen Exemplare im ersten Jahre, wo die Pflanzen in Kultur kamen, ungefähr gleich breit; sie zeigten bei dieser gleichen Breite aber teils drei Nerven (Fig. 25), teils deren fünf (Fig. 26 u. 27). Als dann, wahrscheinlich durch die kräftigende Kultur, in dem nächsten Jahre die Kelchblätter an einigen Blüten viel breiter sich ausbildeten, zeigten sich nicht etwa fünf oder sieben eintretende Nerven, sondern es traten hier nur drei Nerven, wie auch meist sonst, in die Kelchblätter, verzweigten sich aber stärker (Fig. 28) als bei den früheren, schmäleren Blättern (Fig. 25).

Die verschiedene Nervatur der Kelchblätter bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten ist allem Anschein nach durch verwandtschaftliche Verhältnisse zu erklären; denn diejenigen Arten, deren Kelchblätter nur einen, sich seitlich verzweigenden Nerv haben, sind zum Teil untereinander näher verwandt, z. B. *Cyclamen neapolitanum* und *africanum* während die Arten *Cyclamen Coum, ibericum* und *hiemale*, bei denen fünf Nerven in das Kelchblatt treten, wieder ihrerseits unter sich nahe verwandt sind. Aber überall findet dieses Zusammentreffen doch nicht statt; dies zeigt besonders *Cyclamen balearicum* (Fig. 8), welches ausnahmslos nur einen seitlich verzweigten Nerv in jedem Kelchblatt hat, während bei *Cyclamen creticum* drei oder fünf Nerven in jedes Kelchblatt eintreten (Fig. 23—28). Insofern ist der von diesem *Cyclamen creticum* in Fig. 24 dargestellte, aber nur höchst selten vorkommende Fall von besonderem Interesse, da er ein Rückschlag zu der Nervatur der Kelchblätter von *Cyclamen balearicum* zu sein scheint.

Die Blumenkrone hat bei allen *Cyclamen*-Arten ungefähr die gleiche Gestalt; sie besteht aus einem unteren röhrig-kugeligen Teil und einem oberen, dessen fünf Zipfel sich beim Öffnen der Blüte, nachdem sie in der Knospe linksläufig zusammen-

gedreht waren, rückwärts drehen und dann auf den Kelch sich zurückschlagen, derartig, daß dieser in der geöffneten Blüte von den Blumenkronzipfeln ganz verdeckt ist und hierdurch in seiner bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten, wie soeben beschrieben wurde, großen Verschiedenheit für die Zuchtwahl gar keine Handhabe bietet.

Der untere Teil der Blumenkrone, die sogenannte Röhre, zeigt nun, wenn man die einzelnen *Cyclamen*-Arten miteinander vergleicht, nicht sehr große Verschiedenheiten; diese sind aber dennoch charakteristisch und unabänderlich bei den einzelnen Arten. Sie beruhen hauptsächlich auf dem Verhältnis der Länge zu der Breite dieser Röhre und darauf, ob dort, wo die Blumenkronzipfel sich an die Röhre anschließen, letztere den weitesten Durchmesser hat, oder ob hier sich eine Verengung der Röhre zeigt. Durch diese Verhältnisse ist die fast kugelige Blumenkronröhre bei *Cyclamen alpinum, europaeum* und *creticum* hervorgebracht, die halbkugelige bei *Cyclamen neapolitanum, africanum, persicum, repandum* und anderen, die mehr tonnenförmige bei *Cyclamen Coum, ibericum* und *hiemale;* am längsten zeigt sich die tonnenförmige Blumenkronröhre bei *Cyclamen pseud-ibericum.* In allen diesen Fällen übertrifft die Länge der Blumenkronröhre deren Breite bei den einen Arten mehr, bei den anderen weniger. Um so interessanter ist die Gestalt der Blumenkronröhre bei *Cyclamen Rohlfsianum:* hier hat dieselbe nämlich ungefähr die Gestalt einer niederen Käseglocke, indem sie bei einer Höhe von nur 4 mm einen Durchmesser von 7 mm besitzt, also fast nur halb so hoch wie breit ist. Durch diese niedergedrückte Gestalt der Blumenkronröhre wird es denn nun auch — außer der ungewöhnlichen Länge der Antheren — bei *Cyclamen Rohlfsianum* hauptsächlich bewirkt, daß die Antheren, abweichend von allen anderen bekannten *Cyclamen*-Arten, einige Millimeter weit aus dem Schlunde der Blumenkronröhre hervorragen; es wird daher diese Erscheinung durchaus nicht, wie man es dargestellt hat,[1]) dadurch hervorgebracht, daß die Staubgefäße nicht am Grunde der Blumenkronröhre eingefügt sind, sondern ein Stück höher.

Womit nun diese, mit Ausnahme von *Cyclamen Rohlfsianum,* nur kleinen, so doch charakteristischen Verschiedenheiten in der Gestalt der Blumenkronröhre bei den *Cyclamen*-Arten zusammenhängen, ist kaum zu sagen; allenfalls könnte man meinen, daß die Länge der Blumenkronröhre mit der Länge der Kelchblätter in Beziehung stehe und so weit reiche, wie die Spitzen dieser, was auch meistens der Fall ist; bei *Cyclamen pseud-ibericum* ragt aber die Blumenkronröhre ein ziemliches Stück über die Spitzen der Kelchblätter hervor. Der gegenteilige Fall kann natürlich nicht vorkommen, denn wenn die Kelchblätter länger wären als die Blumenkronröhre, so könnten sich die Blumenkronzipfel nicht vollständig zurückschlagen, höchstens nur in die Horizontale zu einem Rade umbiegen, wie dies bei einigen der heutigen Kulturformen von *Cyclamen persicum* der Fall ist.

---

[1]) Bulletin de l'Herbier Boissier. 1897. S. 528: „Stamina 4 mm supra tubi basin inserta".

Was die Farbe der Blumenkronröhre betrifft, so ist die Besprechung derselben besser bis zu der Besprechung derjenigen der Blumenkronzipfel zu verschieben und mit dieser gemeinsam zu behandeln; nur dies sei hier erwähnt, daß die Durchsichtigkeit dieser Röhre bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten eine sehr verschiedene ist; bei den einen, z. B. bei *Cyclamen balearicum* und *creticum*, ist sie so groß, daß man durch die Blumenkronröhre hindurch die Kelchblätter und deren Nervatur ganz deutlich erkennen kann, während bei anderen diese Röhre ganz undurchsichtig ist, z. B. bei *Cyclamen persicum*. Ein biologischer Wert ist diesen Dingen nicht beizumessen.

So geringe Verschiedenheiten die Röhre der Blumenkrone zeigt, um so größer sind die Verschiedenheiten an den Zipfeln derselben bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten, sowohl in Bezug auf deren allgemeine Form, besonders die Basis, als auf die Größe, namentlich aber auf die Farbe und, was man nicht vermuten sollte, die Behaarung.

In Bezug auf die Basis der Blumenkronzipfel könnte man die ganze Gattung *Cyclamen* in zwei Gruppen teilen, nämlich in solche Arten, bei denen die Zipfel an ihrer Basis keine Öhrchen bilden und in solche, wo dieses der Fall ist. Zu den ersteren gehört die Mehrzahl der Arten, wie die Fig. 5—15 der Taf. VIII zeigen. Hier schließt sich die Basis der Zipfel, wie das ja auch sonst bei einblättrigen mehrzipfeligen Blumenkronen der Fall ist, mit ganz gerader Linie an die Blumenkronröhre an, während in den anderen Fällen, nämlich bei *Cyclamen neapolitanum* (Fig. 2), *africanum*, *aegineticum* (Fig. 2), *graecum* (Fig. 3), *Miliarakisii*, *pseudo-graecum*, *maritimum*, auch bei *Cyclamen cyprium* (Fig. 4), nur schwach bei *Cyclamen Rohlfsianum* (Fig. 11), hier eine eigentümliche Umbiegung des Zipfelrandes je rechts und links stattfindet, welche schwer zu beschreiben und auch nicht leicht bildlich darzustellen ist. Durch diese Umbiegung kommen öhrchen- oder hörnchenartige Bildungen zuwege, welche, da immer zwei von diesen Öhrchen, das rechte von dem einen Blumenkronzipfel und das linke von dem anderen, dicht beieinander liegen, zu fünf Paaren in sehr charakteristischer Weise den Eingang zum Blumenkroninnern umgeben, wobei dieser mehr oder weniger fünfseitig erscheint, während er bei den Blumenkronen der anderen *Cyclamen*-Arten kreisrund ist.

Einen biologischen Vorteil kann man diesen so auffallenden, charakteristischen, bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten niemals schwankenden Verschiedenheiten kaum zumessen.

Die allgemeine Form der Blumenkronzipfel ist wiederum, wie bei den Kelchblättern, aber noch in erhöhterem Maße durch das Verhältnis ihrer Länge zu ihrer Breite hervorgebracht, sowie durch ihren Gipfel, wie die Figuren der Taf. VIII, mit Ausnahme von Fig. 3, es dartun, welche aber diese Zipfel horizontal ausgebreitet zeigen, während dieselben in Wirklichkeit in sehr verschiedenem Grade um ihre Achse herumgedreht sind, manchmal derartig, daß sie lockig erscheinen, wie bei den langzipfeligen Formen von *Cyclamen persicum*, welche nicht nur durch die Kultur

hervorgebracht sind, sondern sich auch unter den Originalexemplaren finden.

In den einen Fällen überwiegt der Längendurchmesser die Breite in verschiedenem Grade, wodurch dann die eiförmigen oder lanzettlichen Formen hervorgebracht werden (Fig. 4—11), während in anderen Fällen die Zipfel nur fast ebenso lang wie breit und hierdurch mehr rundlich sind. Diese letzteren Formen sind die selteneren und seien daher hier aufgeführt; sie finden sich bei *Cyclamen alpinum* (Fig. 12), *hiemale* und *iberium* und *Coum* (Fig. 13), und auch bei *Cyclamen pseud-ibericum* (Fig. 14). Mit diesen letzteren Formen fällt nun auch die eigentümliche Erscheinung zusammen, daß dieselben in keiner Weise variieren, auch nicht bei der Kultur, was durch Beobachtungen an zahlreichen Exemplaren sich feststellen ließ, während bei den anderen, wenn auch nicht allen *Cyclamen*-Arten mit langzipfeligen Blumenkronen, die Zipfel ein sehr verschiedenes Verhältnis ihrer Länge zu ihrer Breite zeigen, wofür einige Beispiele angeführt sein mögen. Bei dieser Anführung bezeichnet die erste Zahl die Länge und die zweite die Breite der Blumenkronzipfel in Millimetern, und es ist noch dies zu bemerken, daß diese Messungen nicht an länger kultivierten Exemplaren gemacht wurden, sondern an solchen, welche erst kürzlich ihrem heimatlichen Boden entnommen waren:

Cyclamen persicum 35 : 10, 32 : 8, 30 : 10, 30 : 8, 25 : 9.
Cyclamen libanoticum 30 : 12, 28 : 10, 14 : 10.
Cyclamen creticum 22 : 9, 18 : 5, 17 : 7.

Die Größenverhältnisse der Blumenkronzipfel der anderen *Cyclamen*-Arten anzugeben, erscheint für den vorliegenden Zweck überflüssig, nur sei die auch für manche andere Blüten, z. B. die der *Hepatica*-Arten, bekannte Tatsache erwähnt, daß bei allen *Cyclamen*-Arten die Blumenkronzipfel, nachdem sie sich voneinander gebogen haben und so die Blumenkrone sich geöffnet hat, sich im Laufe mehrerer Tage noch um ein Bedeutendes, manchmal das Doppelte vergrößern, wobei sich aber keine besondere Veränderung in ihrer Form zeigt. Nur bei *Cyclamen pseud-ibericum* tritt diese sehr auffällig hervor, indem hier die Zipfel, wenn die Blüte aufgeht, eine mehr längliche Gestalt haben, etwa diejenige, wie sie in Fig. 15 von *Cyclamen mirabile* dargestellt ist, während sie später in ausgewachsenem Zustande ungefähr kreisrund wird (Fig. 14).

Der Rand der Blumenkronzipfel ist bei fast allen *Cyclamen*-Arten ein ganz gleichmäßiger, ohne alle Vorragungen, in einzelnen Fällen, z. B. bei *Cyclamen alpinum, Coum, ibericum* und *hiemale* (Fig. 12 u. 13), zeigt er ganz schwache Kerbungen, während sich bei *Cyclamen mirabile* (Fig. 15) eine schwache Bezahnung findet, welche bei *Cyclamen cyprium* (Fig. 4) und namentlich bei einzelnen Exemplaren von *Cylcamen repandum* (Fig. 7) eine noch bedeutend stärkere wird.

Weiter ist der Rand der Blumenkronzipfel entweder ganz haarlos, wie z. B. bei *Cyclamen persicum,* oder er ist mit Keulenhaaren versehen, welche aber meist nur spärlich sich zeigen; dies ist der Fall bei *Cyclamen africanum, neapolitanum, repandum, balearicum, creticum* und *alpinum.* Ferner fanden sich bei genauerer

mikroskopischer Untersuchung der Blumenkronzipfel an deren sonst ganz gerade verlaufenden Rande einzelne Zellen, welche als schiefe, mehr oder weniger lang ausgebildete Papillen über den Rand hervortreten, namentlich nach der Spitze der Zipfel zu, wie z. B. bei *Cyclamen pseudo-graecum.*

Alle diese kleinen, meist nur mit dem Mikroskop zu erkennenden Verschiedenheiten des Randes der Blumenkronzipfel sind für das Leben der einzelnen Arten ganz bedeutungslos.

Wenn man die Blumenkronzipfel der *Cyclamen*-Arten in Bezug auf ihre Oberhaut betrachtet, so erscheint dieselbe, wenn man nicht das Mikroskop anwendet, vollständig glatt und haarlos. Nachdem aber bei dem zur Zeit des Erscheinens der *Cyclamen*-Monographie noch nicht bekannten *Cyclamen libanoticum* ganz auffallende Haare auf der Oberseite der Blumenkronzipfel gefunden wurden, lag es nahe, auch die anderen *Cyclamen*-Arten in dieser Beziehung zu untersuchen, und da hat es sich denn herausgestellt, daß nicht nur eine ziemliche Anzahl von *Cyclamen*-Arten an genanntem Orte Haare besitzt, sondern auch das besonders Merkwürdige, daß diese Haare sehr verschieden und für die einzelnen Arten in ihrer Verschiedenheit sehr charakteristisch sind, wie die Fig. 12—27 der Taf. II zeigen können. Ein Teil der *Cyclamen*-Arten hat allerdings auf der Oberfläche der Blumenkronzipfel niemals Haare, es ist dies der Fall bei *Cyclamen persicum, africanum, neapolitanum, repandum, balearicum, creticum, graecum* und dessen Verwandten. Die bei den anderen *Cyclamen*-Arten auf der Oberseite der Blumenkronzipfel befindlichen Haare sind teils Keulenhaare, teils sind es von diesen sich sehr unterscheidende Köpfchenhaare. Keulenhaare finden sich ziemlich zahlreich auf den Blumenkronzipfeln von *Cyclamen ibericum* und *Coum,* wo sie die in Fig. 12 der Taf. II dargestellte Gestalt haben; die beiden Zellen der Keule sind oben, im Gegensatz zu vielen anderen Keulenhaaren derselben Arten, an der Spitze nicht durch eine kleine Einsenkung getrennt und enthalten in sich eine rötliche, ölartige Substanz, wodurch sie sich von den mit rosa Saft erfüllten, sie umgebenden Zellen der Oberhaut abheben. Auch bei *Cyclamen mirabile* finden sich viele Keulenhaare (Fig. 16 u. 16a) auf der Oberseite der Blumenkronzipfel, welche diesen Zipfeln, wenn die Sonne auf sie scheint, das Aussehen geben, als ob sie betaut wären. Interessant ist es, daß ein großer Teil dieser Haare von *Cyclamen mirabile* Übergangsstufen zu den Köpfchenhaaren anderer *Cyclamen*-Arten zeigt, indem eine der beiden die Keule bildenden Zellen, oder auch beide (Fig. 16a), sich durch eine horizontale Scheidewand geteilt haben. Eine andere Übergangsstufe zu den Köpfchenhaaren bilden dann diejenigen, wie sie sich bei *Cyclamen pseudibericum* (Fig. 13—15) finden, indem hier die beiden Zellen der sonstigen Keulenhaare nur ganz kurz sind (Fig. 12) oder sich jede durch Bildung einer senkrechten Scheidewand in zwei Zellen geteilt hat, so daß es einen vierzelligen Kopf gegeben hat (Fig. 14), dessen Zellen in gleicher Ebene liegen.

Bei *Cyclamen libanoticum* finden sich dann Haarbildungen in ganz ungemein dichtem Bestande auf der Oberseite der Blumenkronzipfel, wo sie schon fast dem unbewaffneten Auge

kenntlich sind. Dieselben tragen auf einer Stielzelle einen kugeligen Kopf, welcher aus verschieden vielen Zellen zusammengesetzt ist (Fig. 22—24). Zwischen diesen Köpfchenhaaren finden sich, aber doch nur höchst selten, die verschiedensten Übergangsstufen zu den zweizelligen Keulenhaaren teils zweizellig (Fig. 18 u. 19), teils dreizellig (Fig. 20) oder vierzellig (Fig. 21). Ganz ähnliche vielzellige Köpfchenhaare wie bei *Cyclamen libanoticum* bekleiden endlich auch die Blumenkronzipfel bei *Cyclamen cyprium*. Diese Haare sind in Fig. 25 u. 26 in einer Seitenansicht, in Fig. 27 in einer Ansicht von oben her dargestellt.

Nach diesen Angaben ist es ersichtlich, daß die Haarbildungen auf den Blumenkronzipfeln der betreffenden *Cyclamen*-Arten für diese sehr charakteristisch sind, in ihrer Form ganz ungemein verschieden. Daß diese Verschiedenheit für die betreffenden Träger einen besonderen Wert haben, wird wohl niemand behaupten. Auch der biologische Wert dieser Haare überhaupt ist ein sehr zweifelhafter. Daß sie zum Schutz der Blumenkronzipfel in deren Knospenlage dienen sollten, kann man nicht behaupten, da sie ja in der Knospenlage nach innen, nicht nach außen liegen. Nur *Cyclamen Rohlfsianum* zeigt eine bemerkenswerte Ausnahme, indem hier die Keulenhaare (Fig. 17) sich auf der Unterseite der Blumenkronzipfel befinden, welche in der Knospenlage nach außen gekehrt ist. Noch bemerkenswerter ist das Verhältnis bei *Cyclamen mirabile*, wo die Blumenkronzipfel in frühester Jugend auf der nach außen in der Knospenlage liegenden Unterseite in dichtem Bestande Keulenhaare zeigen, welche denen in Fig. 17 von *Cyclamen Rohlfsianum* dargestellten sehr ähnlich sind und sich sehr früh bräunen, während die oben erwähnten Haare (Fig. 16 u. 16a) der Zipfeloberseite, welche später frei nach außen liegt, sich erst später in dichtem Bestande bilden und keine gebräunten Membranen haben.

Von diesen beiden Fällen, wo Haare auf der Unterseite der Blumenkronzipfel sich finden, welche in der Knospenlage frei nach außen liegt, könnte man vermuten, daß hier ein Schutz gegen zu starke Austrocknung vorläge; jedenfalls kann aber dieser Schutz kein sehr bemerkenswerter sein, denn sonst würden ihn die anderen *Cyclamen*-Arten nicht entbehren können. Aller Wahrscheinlichkeit nach liegt hier eine ganz nutzlose Eigenschaft vor. Man könnte auch sagen, daß diese Haare ein Rest aus vergangener Zeit seien, ebenso wie ja auch Spaltöffnungen auf Blumenblättern vorkommen, welche in der Knospenlage, wie z. B. bei *Papaver*, vollständig vom Kelch eingeschlossen sind; dann ist es aber doch höchst merkwürdig, daß diese Haare nicht denen gleich sind, wie sie sich an den anderen Teilen derselben Pflanzen, namentlich den Laubblättern, finden, wenn sich auch die Köpfchenhaare durch Übergangsstufen aus den Keulenhaaren ableiten lassen. Das sonderbarste ist, daß sie sich an den Blumenkronzipfeln in dieser, wie es doch scheint, ganz nutzlosen Form aus jenen herausgebildet haben.

Da, wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, die Zipfel der Blumenkrone bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten in Bezug auf die Behaarung mehr oder weniger große Verschiedenheiten zeigen, so

kann man erwarten, daß dies auch bei ihrer Nervatur der Fall sein wird. Und wirklich ist dem auch so, jedoch nur in geringem Maße, was aus den Abbildungen auf Taf. VIII ersichtlich sein wird, bei denen aber von der vollständigen Genauigkeit der Nervatur aus technischen Gründen Abstand genommen werden mußte und nur der allgemeine Charakter dieser Nervatur ungefähr angedeutet worden ist. In den meisten Fällen sind übrigens diese Nerven an frischen Blüten deswegen nicht kenntlich, weil sich Luft zwischen den sie umgebenden parenchymatischen Zellen findet; erst wenn diese Luft entfernt ist, werden die Nerven deutlicher. Nur in einem Falle, nämlich bei *Cyclamen balearicum*, kann man die Nervatur schon mit der Lupe erkennen, weil hier die Nerven teils ganz, teils nur von der Spitze des Blumenkronzipfels her hinab bis zu dessen Mitte rot gefärbt sind und sich so von dem reinen Weiß des Grundes abheben.

Wie bei der Nervatur der Kelchblätter, so tritt auch hier bei den Blumenkronzipfeln teils ein Zusammenhang der Art der Nervatur mit der Form der Zipfel auf, jedoch durchaus nicht ausnahmslos, wie ein Vergleich der Fig. 9 mit Fig. 10, sowie Fig. 6 mit Fig. 11 zeigt. Über den biologischen Wert der Verschiedenheiten der besprochenen Nervatur eine Vermutung anzustlleen, erscheint fruchtlos und daher überflüssig.

Was endlich die Farbe der Blumenkronzipfel angeht, so zeigt diese, ungeachtet sie sich in ganz engen Grenzen in den Übergangsstufen von dunklem Karmin zum reinen Weiß bewegt, dennoch ganz ungemein viele für die einzelnen *Cyclamen*-Arten sehr charakteristische Verschiedenheiten Bei der Besprechung dieser Verschiedenheiten ist zuerst die Farbe des Hauptteiles der Zipfel ins Auge zu fassen, dann die Färbung an der Basis dieser Zipfel, mit deren Besprechung sich, wie schon oben gesagt wurde, diejenige der Färbung des Innern der Blumenkronröhre am besten vereinigen läßt.

Nur bei wenigen *Cyclamen*-Arten ist die Grundfarbe der Blumenkronzipfel immer ein reines Weiß; es ist dies der Fall bei *Cyclamen creticum, balearicum* und *cyprium*. Von diesen hat *Cyclamen balearicum* auf dem weißen Grunde schmutzig-rote Streifen, welche, wie schon gesagt wurde, manchmal von der Spitze aus nicht ganz bis zur Basis der Zipfel hinunterlaufen, an welcher Basis ich aber an den zahlreichen von mir auf Mallorca beobachteten Exemplaren nie einen rötlichen Anflug fand, während ein solcher sich manchmal bei *Cyclamen cyprium* zeigt, namentlich auch bei einzelnen der Exemplare von *Cyclamen creticum*, welche von Kandia direkt mir durch Herrn Professor Miliarakis besorgt worden waren. Auch bei *Cyclamen persicum* kommen Exemplare vor, deren Blumenkronzipfel rein weiß gefärbt sind (auch die Basis derselben nur bei Kulturexemplaren), während andere auch aus dem Heimatland Syrien und Palästina direkt bezogene Exemplare von *Cyclamen persicum* Blumenkronzipfel von hellrosa Farbe besitzen. Bei *Cyclamen pseudo-graecum* sind dann die Blumenkronzipfel auch fast weiß in ihrer Grundfarbe, haben aber doch immer einen mehr oder weniger starken rosa Anflug. Ein ähnliches helles Rosa, wie die Blumenkronzipfel einiger Exemplare

von *Cyclamen persicum*, zeigen auch die Zipfel aller Exemplare von *Cyclamen cilicium*, ebenso das einstweilen nur als einziges beobachtetes Exemplar von *Cyclamen mirabile*, während dieses Rosa das *Cyclamen libanoticum* in verschiedenen Nuancen zeigt. Dunkler ist dann dieses Rosa bei *Cyclamen neapolitanum, africanum, graecum, Miliarakisii* und *Rohlfsianum* und besonders leuchtend bei *Cyclamen repandum*. Ein mehr violettes Rot, ein mehr oder weniger ausgesprochenes Karmin charakterisiert die Blumenkronzipfel bei *Cyclamen ibericum, Coum, alpinum, hiemale, pseud-ibericum* und *europaeum*. Alle diese verschiedenen Nuancen von Rot in kolorierten Abbildungen anschaulich zu machen, ist nicht möglich.

Bedeutend verschiedener als die Grundfarbe der Blumenkronzipfel verhält sich nun aber die Farbenzeichnung an der Basis dieser und im Inneren der Blumenkronröhre, was in den Figuren der Taf. VIII durch dunkle Schattierung angedeutet worden ist. In diesen Figuren ist diejenige Stelle, wo die Blumenkronzipfel sich unter Umbiegung an die Blumenkronröhre anschließen, mit einer Querlinie angedeutet, welche aber in Wirklichkeit nicht in dieser Weise aus der Färbung hervortritt.

Gar keine Zeichnung, weder an der Basis der Blumenkronzipfel, noch im Innern der Blumenkronröhre findet sich überall bei *Cyclamen balearicum* (Fig. 8), während bei *Cyclamen creticum* in einigen Fällen die rein weißen Zipfel an ihrer Basis einen schwachen rosa Anflug zeigen. Bei anderen *Cyclamen*-Arten geht dann die rosa oder violett-rote Grundfarbe der Blumenkronzipfel nach der Basis derselben zu allmählich in eine dunklere Schattierung der roten Farbe über, welche dann in der Blumenkronröhre allmählich wieder abblaßt. Es ist dies der Fall bei *Cyclamen persicum* (Fig. 5), *repandum* (Fig. 7) und *europaeum*, auch bei *Cyclamen Rohlfsianum*, was aber in der Fig. 11 nicht vollständig zum Ausdruck gekommen ist.

Zwar haben auch *Cyclamen cilicicum* und *mirabile* mit den soeben genannten Arten dies gemein, daß das helle Rosa ihrer Zipfel an der Basis derselben in ein dunkleres Rosa übergeht, aber die Zeichnung im Innern der Blumenkronröhre verhält sich hier anders: bei *Cyclamen cilicicum* (Fig. 6) geht das Dunkelrot des Schlundes mit zwei getrennten, scharf sich zuspitzenden Streifen in die Blumenkronröhre hinein, und ein gleich gefärbter, aber nur kurzer und schmaler Streifen findet sich oft zwischen je zwei Blumenkronzipfeln, wie in der *Cyclamen*-Monographie auf Taf. III durch Fig. 36 dargestellt worden ist. Bei *Cyclamen mirabile* (Taf. VIII. Fig. 15) hingegen geht der dunkelrote Fleck an der Basis der Blumenkronzipfel mit drei scharf getrennten Spitzen in das Innere der Blumenkronröhre über.

Besonders eigentümlich verhalten sich aber die übrigen *Cyclamen*-Arten, bei welchen sowohl die Basis der Blumenkronzipfel, als auch das Innere der Blumenkronröhre sehr charakteristisch gezeichnet ist. Bei *Cyclamen neapolitanum* (Fig. 1) und *africanum* geht das dunkle Rot der Zipfelbasis nach oben in zwei sich allmählich voneinander entfernende und in einzelne Spitzen auslaufende Streifen in das hellere Rosa der Zipfel über, während

von dem Schlund der Blumenkrone aus das dunkle Rot ein Stück in die Blumenkronröhre hinabgeht und dann bald mit scharfer Spitze endigt.

Bei *Cyclamen graecum* (Fig. 3) ist das Rot am Schlunde der Blumenkrone ein besonders dunkles und geht von diesem aus mit zwei sich zuspitzenden Streifen in das Rosa der Blumenkronzipfel hinein, zwischen welchen zwei Streifen noch ein kürzerer sich findet, während in das Innere der Blumenkronröhre drei ebenso schwarz-rot gefärbte Streifen hinübergehen und hier bis zum Grunde derselben parallel verlaufen. Sehr ähnlich wie bei *Cyclamen graecum* verhält sich die Zeichnung der Blumenkronzipfel bei *Cyclamen Miliarakisii* und *pseudo-graecum*.

Abweichend von den genannten drei *Cyclamen*-Arten ist die Zeichnung der Blumenkronzipfel bei der allerdings nur als einzig vorliegenden Blüte eines *Cyclamen*, welches ich unter dem Namen *Cyclamen Mindlerii* — welches es aber nicht ist — erhielt, und welches ich, da es aus Aegina stammt, provisorisch *Cyclamen aegineticum* genannt habe. Von der Zeichnung der Blumenkronzipfel und der Blumenkronröhre der genannten Blüte wird die Fig. 2 auf Taf. VIII eine ungefähre Vorstellung ermöglichen. Zum Hauptteil sind die Blumenkronzipfel hell rosenrot gefärbt; von der Mitte der Basis eines jeden aus tritt in denselben ein Nerv, dessen dunkles Rot nach der Spitze des Zipfels hin allmählich abblaßt. Seitlich von diesem dunkelroten Streifen findet sich rechts und links ein dunkelroter Fleck, welcher vom Schlundrande aus nach oben, dem Verlauf der Nerven folgend, sich teilt und dabei allmählich abblaßt, während er unterhalb des Blumenkronschlundes sich zuspitzt und als feiner Streifen in der Blumenkronröhre bis zu deren Basis hinunterläuft; ebenso läuft der dunkelrote mittlere Streifen des Blumenkronzipfels bis zur Basis der Blumenkronröhre in dieser hinab. Diese eigentümliche, von der Blumenkronzeichnung der verwandten Arten, nämlich *Cyclamen graecum, Miliarakisii* und *pseudo-graecum*, sehr abweichende berechtigt wohl an sich das vorliegende *Cyclamen* mit einem Speziesnamen zu belegen, zumal dasselbe auch noch in Bezug auf andere Teile sich von den verwandten Arten unterscheidet.

Weiter hat *Cyclamen cyprium* (Fig. 4) an der Basis seiner weißen Blumenkronzipfel eine schwer mit Worten zu beschreibende dunkelrote zweischenkelige Zeichnung, wie sie in der genannten Figur wohl deutlich gemacht worden ist. Im Innern der Blumenkronröhre findet sich dann ein T-förmiger Fleck von dunkelroter Farbe. Von dieser dunkelroten Zeichnung der Blumenkrone kommen manchmal Abweichungen vor, wie sie in den mit 10 bezeichneten Figuren der Taf. VI der *Cyclamen*-Monographie abgebildet sind. Zwei T-förmige übereinander liegende Flecke von dunkelroter Farbe auf rosa Grund finden sich dann bei *Cyclamen libanoticum* (Fig. 10), der eine an der Basis des Blumenkronzipfels, der andere im Innern der Blumenkronröhre.

Untereinander ähnlich sind dann die an das fast reine Weiß des Schlundrandes sich anschließenden dunkel karminroten Flecke an der Basis der Blumenkronzipfel bei *Cyclamen alpinum, hiemale, Coum* und *ibericum,* sowie auch *Cyclamen pseud-ibericum*, bei

welchem dieser Fleck sich durch sehr starke Dunkelheit auszeichnet, so daß er fast schwarz erscheint; doch zeigen sich auch in diesen Fällen kleine Verschiedenheiten, welche sich aber namentlich im Innern der Blumenkronröhre finden. Bei *Cyclamen alpinum* (Fig. 12) ist der dunkelrote Fleck der Blumenkronzipfel dort, wo er sich an den weißen Schlund anschließt, mit einer schwach konkaven Linie abgegrenzt, und im Innern der Blumenkronröhre verlaufen zwei längere, getrennte, schmale dunkelrote Streifchen, während ein solches kürzeres Streifchen sich rechts und links in der Blumenkronröhre zwischen der Trennung der Blumenkronzipfel zeigt.

Bei *Cyclamen ibericum* (Fig. 13), *Coum* und *hiemale* ist der dunkelrote Fleck an der Basis der Blumenkronzipfel dreispitzig, und im Innern der Blumenkronröhre verläuft, im Gegensatz zu *Cyclamen alpinum*, nur ein einzelner dunkelroter Streifen, dem mittleren Zipfel jenes Fleckes entsprechend; dazu rechts und links ein kurzes Streifchen unterhalb der Grenze von zwei Blumenkronzipfeln.

Bei *Cyclamen pseud-ibericum* (Fig. 14) fehlen diese beiden Streifen gänzlich; der einzig vorhandene mittlere dunkelrote Streifen ist an seiner Basis bedeutend breiter, als bei den vorher genannten Arten, auch hat der sehr dunkelrote Fleck an der Basis der Blumenkronzipfel nicht so weit vorgezogene seitliche Spitzen, während die mittlere Spitze über den Blumenkronschlund hinweg mit dem innerhalb der Blumenkronröhre befindlichen Streifen verbunden ist.

Bei *Cyclamen mirabile* (Fig. 15) ist der dunkle Fleck an der Basis der Blumenkronzipfel, im Gegensatz zu den soeben genannten *Cyclamen*-Arten, nicht von der Zeichnung im Innern der Blumenkronröhre an dem Schlunde derselben durch Weiß oder helleres Rot getrennt, sondern geht über diesen Schlund gleichmäßig hinweg in das Innere der Blumenkronröhre hinein, wo er mit drei Spitzen endigt.

Es schien geeignet, auf alle diese Verschiedenheiten in der Zeichnung der Blumenkronzipfel und im Innern der Blumenkronröhre, wie sie sich bei den verschiedenen *Cyclamen*-Arten zeigen, an der Hand der auf Taf. VIII gegebenen Abbildungen näher einzugehen, weil namentlich hier Fälle vorliegen, wo sich ganz charakteristische Verschiedenheiten finden, welche derartig sind, daß man ihre Ausbildung unmöglich durch Naturauslese erklären kann. Einen biologischen Wert haben die Zeichnungen an der Basis der Blumenkronzipfel — welche übrigens bei *Cyclamen balearicum* und *creticum* fehlen — vielleicht insofern, als sie den Bestäubern den Eingang in die Blüte kenntlich machen; aber für dies Kenntlichmachen ist doch die große Verschiedenheit dieser Zeichnung von gar keiner Bedeutung, man müßte denn so weit gehen, zu sagen, daß die eine Zeichnung für die eine, die andere Zeichnung für eine andere Art von Insekten mehr sichtbar und anlockend sei. Aber ganz nutzlos sind jedenfalls doch die Zeichnungen im Innern der Blumenkronröhre, welche von außen gar nicht sichtbar sind, also in ihrer Verschiedenheit auch keine Ausleseprodukte sein können.

An dieser Stelle erscheint es am geeignetsten, einige Worte über den Duft der *Cyclamen*-Blüten einzufügen. Dieser Duft rührt, wie schon Ascherson[1]) von *Cyclamen persicum* angegeben hat, teils von der Blumenkrone, teils von den Staubgefäßen her. Für die einzelnen *Cyclamen*-Arten ist aber schwer etwas Bestimmtes zu sagen. Da der Geruchssinn bei den verschiedenen Menschen sehr verschieden stark ausgebildet ist, die einen einen Duft wahrnehmen, wo andere ihn durchaus nicht bemerken können, so mag es außer den durch ihren Duft sich für viele Menschen auszeichnenden Blüten von *Cyclamen europaeum, persicum*, besonders auch *Cyclamen libanoticum*, noch Blüten anderer *Cyclamen*-Arten geben. welche duften. Für unseren Gesichtspunkt ist nur so viel zu sagen, daß dieser Duft schwerlich unter dem Einfluß der Auslese bei den betreffenden Arten zur Ausbildung gekommen ist, indem dieselben durch ihre leuchtenden Blumenkronen hinlänglich die Bestäuber anlocken können, welche ja auch überhaupt nicht nötig sind, da, wenn sie ausbleiben, der Blütenstaub von selbst aus den Antheren fällt und durch den Wind auf die Narbe derselben oder der benachbarten Blüten getragen wird. Siehe: *C.* S. 131.

Die Staubgefäfse *C.* 127.

Alle *Cyclamen*-Arten haben in ihren Blüten fünf Staubgefäße, welche, der Basis der Blumenkronröhre — auch bei *Cyclamen Rohlfsianum* siehe S. 170 — angewachsen, mit den Zipfeln der Blumenkrone nicht abwechseln, sondern, wie bei allen anderen Primulaceen, denselben gegenüberstehen. An diesen Staubgefäßen finden sich nun gleichfalls bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten Verschiedenheiten, wenn auch nicht so große, wie bei den soeben besprochenen anderen Blütenteilen derselben.

Was die Filamente angeht, so zeigen diese ziemlich auffällige Verschiedenheiten ihrer Länge, was man an den Figuren der Taf. IX. erkennen kann. Am kürzesten sind die Filamente, so daß die Antheren fast sitzend sind, bei *Cyclamen europaeum* (Fig. 1) und *repandum* (Fig. 10); schon etwas länger sind sie bei *Cyclamen africanum* (Fig. 2), *graecum* (Fig. 3), *creticum* (Fig. 7), *libanoticum* (Fig. 8), *cilicicum* (Fig. 11), *Rohlfsianum* (Fig. 17) und am längsten bei *Cyclamen hiemale* (Fig. 12), *Coum* und *ibericum* (Fig. 13), *cyprium* (Fig. 16) und namentlich auch bei *Cyclamen pseudo-graecum* (Fig. 4), was diese Art besonders, neben anderen Dingen, von *Cyclamen graecum* unterscheiden läßt, mit welchem es früher verwechselt wurde.[2]) Ein näheres Eingehen auf diese nicht sehr großen Verschiedenheiten ist aber wohl überflüssig. Dieselben scheinen etwas im Zusammenhange zu stehen mit der Form der Blumenkronröhre, indem bei den *Cyclamen*-Arten mit länglicher Blumenkronröhre die Filamente länger sind, als bei den anderen Arten, wo diese Röhre mehr kugelig oder halb-

---

[1]) Berichte der deutsch. bot. Ges. 1892. S. 226.

[2]) Gartenflora. 1906. S. 629.

kugelig ist; jedoch ist dieses Zusammenfallen nicht ausnahmslos, da bei gleicher Gestalt der Blumenkronröhre die Filamente bei *Cyclamen graecum* (Fig. 3) sehr kurz sind, bei *Cyclamen pseudo-graecum* mehrmals länger als diese.

Allem Anschein nach ist es für den Bestäubungsmechanismus der Blüten von keinem Belang, ob die Filamente der Antheren kürzer oder länger sind. Nur ein Punkt ist zu erwähnen, nämlich der, daß bei *Cyclamen balearicum* (Fig. 6) und *cyprium* (Fig. 16) die langen Filamente es ermöglichen, daß die Antheren im Laufe der Blütezeit sich nach außen etwas umbiegen, wodurch der Antherenkegel an der Spitze sich öffnet, und so der Blütenstaub leichter aus ihm herausfallen kann. Es ist besonders interessant, daß dies Zurückbiegen der Antheren bei *Cyclamen creticum*, welches sonst dem *Cyclamen balearicum* sehr ähnlich ist, wegen der kürzeren Filamente (Fig. 7) nicht stattfindet. Ob durch das Zurückbiegen der Antheren bei den beiden genannten Arten diesen ein besonderer Vorteil für die Bestäubung geboten wird, ist sehr fraglich, da auch bei den anderen *Cyclamen*-Arten, wo der Antherenkegel durch Zurückbiegung der Filamente sich nicht an seiner Spitze öffnet, doch der Blütenstaub bei der geringsten Erschütterung herausfällt.

Mehr Verschiedenheiten als die Filamente zeigen die Antheren, wenn auch keine sehr bedeutenden. Diese Verschiedenheiten beruhen einesteils auf der allgemeinen Form, andernteils auf der Farbe, aber besonders auf der verschiedenen Oberfläche.

Die Verschiedenheit der Form der Antheren wird durch das Verhältnis, in welchem die Länge derselben zu deren Breite steht, in erster Linie bedingt. So hat auf der einen Seite *Cyclamen europaeum* (Fig. 1) Antheren, welche eben so lang wie breit und dadurch ungefähr dreieckig sind, während sie bei *Cyclamen cilicicum* (Fig. 11) und *mirabile* (Fig. 15) sehr in die Länge gezogen sind; zwischen diesen beiden Extremen liegen die verschiedensten Übergangsstufen. Ferner laufen die Antherenfächer an ihrer Basis allmählich in das Filament über, wie z. B. bei *Cyclamen cilicicum* (Fig. 11), *Coum* und *ibericum* (Fig. 13), *alpinum* (Fig. 14), oder sie sind an den beiden Seiten des Filaments verschieden stark vorgezogen, was am stärksten bei *Cyclamen Rohlfsianum* sich zeigt. Zwischen diesen Extremen liegen die Antheren, welche unten ungefähr gerade, oder in flachem Bogen abschneiden, wie dies die Abbildungen von *Cyclamen balearicum* (Fig. 6), *creticum* (Fig. 7) und andere zeigen.

Etwas mehr Verschiedenheit als die Basis zeigt nun die Spitze der Antheren, indem dieselbe entweder abgerundet ist, wie bei *Cyclamen creticum* (Fig. 7) oder sehr scharf und spitz zuläuft, wie es bei *Cyclamen cilicicum* (Fig. 11) und *mirabile* (Fig. 15) der Fall ist; zwischen beiden Extremen liegen dann die auf Taf. IX dargestellten verschiedenen Übergangsstufen.

Bemerkenswert ist es besonders, daß bei den drei sehr nahe verwandten *Cyclamen*-Arten, nämlich *Cyclamen graecum*, *Miliarakisii* und *pseudo-graecum*, neben der verschiedenen Länge der

Filamente auch die Antheren in ihrer Länge und besonders auch in ihrer Spitze sich verschieden verhalten: bei *Cyclamen graecum* (Fig. 3) sind die Antheren am längsten und sind allmählich zugespitzt, bei *Cyclamen pseudo-graecum* (Fig. 4) am kürzesten und schnell zugespitzt; in der Mitte zwischen *Cyclamen graecum* und *pseudo-graecum* liegen in Bezug auf die Länge und allgemeine Form die Antheren von *Cyclamen Miliarakisii*, bei denen aber die Spitze abgerundet ist, ähnlich, wie dies in Fig. 7 der Taf. IX von *Cyclamen creticum* dargestellt wurde.

Zu dem Bestäubungsmechanismus scheint die verschiedene Form der Antheren, welche für die einzelnen *Cyclamen*-Arten durchaus charakteristisch ist, in gar keiner Beziehung zu stehen. Alle Antheren öffnen sich trotz der verschiedenen Form ungefähr in ganz gleicher Weise, indem von ihrer Spitze her ein innerer Teil sich von dem äußeren ablöst und sich die beiden in dieser Weise freigewordenen Teile voneinander biegen. Verschiedenheiten kommen auch hier vor, nämlich darin, wie weit die beiden Zungen sich voneinander biegen; doch sind diese Verschiedenheiten in der *Cyclamen*-Monographie S. 128 schon hinlänglich besprochen und werden hier nicht näher angeführt, da sie für den vorliegenden Gesichtspunkt von keiner Bedeutung sind.

Was die Farbe der Antheren angeht, so ist auch diese bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten eine verschiedene, aber für die Bestäubung von deren Blüten in dieser Verschiedenheit ganz wertlos, indem ja die Antheren, mit Ausnahme von *Cyclamen Rohlfsianum*, ganz in der Blumenkronröhre eingeschlossen liegen und daher für die Bestäuber von außen her gar nicht sichtbar sind. Die verschiedene Färbung kann also in keiner Weise so dargestellt werden, als ob sie sich unter dem Einfluß der Zuchtwahl ausgebildet hätte.

Die Antheren der meisten *Cyclamen*-Arten sind auf ihrem Grunde gelb gefärbt, und eine bräunliche oder rötliche bis schwarzviolette Färbung derselben wird hauptsächlich nur durch die auf ihnen befindlichen Warzen hervorgebracht; nur bei *Cyclamen graecum* und dessen Verwandten ist auch der Grund, welchem hier dunkelviolette Warzen aufsitzen, violett gefärbt. Das sonstige Gelb dieses Grundes ist nun in seiner Intensität bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten ein charakteristisch verschiedenes: sehr hell ist dieses Gelb bei *Cyclamen cilicicum, balearicum* und *Rohlfsianum*, schon etwas dunkler bei *Cyclamen ibericum, Coum, alpinum;* zitronengelb bei *Cyclamen creticum*, orangegelb bei *Cyclamen africanum* und *neapolitanum*. Außer in dieser Grundfarbe der Antheren zeigen sich dann noch andere, biologisch ganz wertlose Verschiedenheiten in der Färbung der Antheren bei den einzelnen Arten. So ist bei den einen der Mittelstreifen auf dem Rücken der Antheren ganz ebenso gefärbt, wie die andere Oberfläche derselben. Es ist dies der Fall bei *Cyclamen cilicicum* und *balearicum*. Bei anderen Arten, nämlich *Cyclamen ibericum, Coum* und *hiemale*, ist diese Rückenseite an der Basis etwas rötlich gefärbt; in noch anderen Fällen zieht sich von der Spize bis zur Basis der Antheren auf deren Rücken ein violetter Streifen entlang, namentlich bei *Cyclamen europaeum, libanoticum, creticum* und *Rohlfsianum*. Bei *Cyclamen*

pseud-ibericum findet sich ein vollständig nutzloser roter Fleck an der Spitze der Antheren auf der von außen ganz unsichtbaren Innenseite derselben.

Besonders verhalten sich nun aber die Warzen, welche auf dem Rücken der Antheren sich finden, bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten in sehr charakteristischer Weise verschieden, wie man aus den auf Taf. II. Fig. 28—45 gegebenen Abbildungen derselben erkennen kann. Einesteils sind diese Warzen nur ganz schwache Erhebungen von Zellen oder Zellgruppen, welche nur wenig über der Oberfläche der Antheren hervorstehen und welche in ihrer Verschiedenheit von *Cyclamen libanoticum* in Fig. 28—33 dargestellt sind, von *Cyclamen pseud-ibericum* in Fig. 34—36, wo sie sich besonders durch ihren bald sich bräunenden Inhalt auszeichnen und hervorheben. Bei *Cyclamen balearicum* (Fig. 37) bestehen die Warzen schon aus mehreren Zelllagen; aus noch mehreren bei *Cyclamen creticum*; die höchsten, oben abgerundeten Warzen zeigen sich aber bei *Cyclamen persicum* (Fig. 38) und *Cyclamen graecum*. Höchst interessant und bemerkenswert ist es, daß bei dem mit *Cyclamen graecum* sehr nahe verwandten und daher mit ihm früher verwechselten *Cyclamen pseudo-graecum* die Warzen der Antheren nur ganz niedrig sind, außer der Länge der Filamente allerdings ein sehr kleinlich erscheinendes Merkmal, aber doch ein derartiges, daß nach demselben die beiden Arten nicht als eine angesehen werden können.

Während die Warzen an den Antheren der genannten *Cyclamen*-Arten immer oben abgerundet und meist nur niedrig sind, so nehmen dieselben bei anderen Arten die Gestalt von mehr oder weniger langgestreckten Papillen an, welche man schon mit der Lupe erkennen kann. Diese Papillen zeigen sich dann sowohl in Gestalt als Zusammensetzung aus Zellen sehr verschieden. Bei *Cyclamen cilicicum* (Fig. 39) sind sie ein- bis zweizellig, bei *Cyclamen alpinum* (Fig. 40—42), je nach der Höhe, in welcher sie auf der Anthere liegen, bestehen sie aus drei, vier oder auch fünf Zellen und sind verschieden lang. Bei *Cyclamen Rohlfsianum* (Fig. 43) sind sie etwas schief und aus Zellen gebildet, welche in zwei Schichten übereinander liegen, was auch bei den längeren Papillen von *Cyclamen ibericum* (Fig. 44) der Fall ist; endlich sind die Papillen bei *Cyclamen hiemale* (Fig. 45) am längsten und, wohl im Zusammenhange hiermit, aus mehreren übereinander liegenden Zelletagen gebildet.

Weiter verhalten sich diese Warzen in ihrer Färbung sehr verschieden. Bei *Cyclamen persicum* sind sie von Anfang an violett gefärbt. Bei *Cyclamen graecum* sind die mehr der Basis der Antheren zu liegenden Warzen schön karminrot, welche Farbe nach oben hin allmählich in Blau übergeht — eine sonst bei den *Cyclamen*-Arten nicht vorkommende Farbe —, welches Blau nach der Spitze der Antheren zu abblaßt und allmählich fast in Weiß übergeht. Ähnlich verhält sich die Farbe der Antherenwarzen bei *Cyclamen Miliarakisii* und *pseudo-graecum*. In den anderen Fällen sind die Warzen der Antheren zuerst ebenso gefärbt, wie deren Grund, nämlich gelblich in verschiedenen Nuancen, später bräunt sich aber die Membran ihrer Zellen, so daß dann die Oberfläche

der Antheren mit braunen Pünktchen übersät ist. Namentlich interessant ist diese Verfärbung bei *Cyclamen creticum,* indem sie sich nur an den Warzen der oberen Antherenhälften zeigt, so daß, wenn man in die Blüte hineinsieht, die Spitze des Antherenkegels braunschwarz erscheint, an welche Farbe der untere zitronengelbe Teil der Antheren in schroffer Grenze sich anschließt — alles sehr eigentümliche, aber an sich und in ihrer Verschiedenheit ganz nutzlose Färbungen.

Schließlich muß noch betont werden, daß bei allen *Cyclamen*-Arten der Antherenkegel nicht über den Blumenkronschlund mit seiner Spitze hervorragt, sondern mehr oder weniger tief unterhalb desselben endigt. Nur eine Art macht hierin eine Ausnahme, nämlich das in der cyrenaischen Wüste heimische *Cyclamen Rohlfsianum*, bei welchem der Antherenkegel mehrere Millimeter aus dem Schlund der Blumenkrone mit seiner Spitze hervorragt, was, wie schon oben S. 170 angeführt wurde, davon herrührt, daß außer der besonders großen Länge der Antheren namentlich die Blumenkronröhre plattgedrückt ist im Gegensatz zu der mehr oder weniger länglichen der anderen *Cyclamen*-Arten. Daß durch das so abweichende Verhalten des Antherenkegels *Cyclamen Rohlfsianum* den anderen *Cyclamen*-Arten gegenüber bei der Bestäubung im Vorteil ist, kann man wohl kaum sagen.

Stempel und Früchte.

Wie überhaupt die weiblichen Organe in den Blüten verschiedener Pflanzenarten einer und derselben Gattung untereinander meist ähnlicher sind als die anderen Teile der betreffenden Blüten, so auch hier bei den *Cyclamen*-Arten. In Bezug auf den Fruchtknoten lassen sich kaum merkliche Verschiedenheiten anführen, allenfalls nur die, daß er bei den einen Arten etwas stärker behaart ist, als bei den anderen und daß die Keulenhaare, welche ihn bedecken, kleine Verschiedenheiten in Bezug auf die Spaltung ihrer beiden Zellen von obenher zeigen, etwa in der Weise, wie man es bei dem Vergleiche der auf Taf. II von anderen Teilen der *Cyclamen*-Arten dargestellten Keulenhaare erkennen kann.

Andere Verschiedenheiten bietet schon der starre Griffel, besonders in Bezug auf seine Länge. In allen Fällen ragt er aus der Spitze des Antherenkegels hervor, aber die Länge dieses Hervorragens ist bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten eine verschiedene, besonders in Bezug auf den Schlund der Blumenkrone. In den einen Fällen schließt die Griffelspitze mit dem Rande dieses Schlundes ab, nämlich bei *Cyclamen africanum, neapolitanum, balearicum, creticum, cilicicum, Coum, ibericum, hiemale, pseudibericum, graecum, pseudo-graecum, Miliarakisii* und *mirabile;* in anderen Fällen steht er immer mehr oder weniger weit aus diesem Schlunde hervor, nämlich bei *Cyclamen repandum* und *libanoticum:* in noch anderen Fällen zeigen die Exemplare einer und derselben Art an ihren Blüten die einen weit aus dem Schlunde der Blumenkrone hervorragenden Griffel, die anderen Griffel, welche mit dem Schlundrande derselben abschließen. Dies geschieht besonders

bei *Cyclamen persicum*, aber auch bei *Cyclamen europaeum, cyprium* und *alpinum*. Es ist letztere Verschiedenheit wohl das beste Anzeichen dafür, daß die verschiedene Länge des Griffels, wie sie sich bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten, wenn man sie untereinander vergleicht, zeigt, von keiner biologischen Bedeutung ist. Es ist ja nur nötig, daß die an der Spitze des Griffels befindliche Narbe der Fremdbestäubung zugänglich ist, was in beiden Fällen geschieht bei dem Abschließen des Griffels mit dem Schlunde der Blumenkrone und auf der anderen Seite dem Hervorragen über denselben. Niemals ist der Griffel mit seiner Spitze in dem Antherenkegel, wie gesagt, eingeschlossen, wodurch die Narbe allein der Selbstbestäubung ausgesetzt sein würde.

Die Farbe des Griffels ist meist weiß in seiner ganzen Länge, nur bei *Cyclamen graecum* ist der Griffel an seiner Basis dunkel violett gefärbt, was wohl damit zusammenhängt, daß in den Blüten dieser Art, namentlich in den Antheren, die Färbung überhaupt intensiver auftritt, als bei anderen *Cyclamen*-Arten. Bei *Cyclamen repandum* hat der Griffel eine braunrote Spitze, und bei *Cyclamen alpinum* ist diese Spitze leuchtend rot gefärbt — alles offenbar ganz nutzlose Färbungen.

Die Spitze des Griffels, an welcher sich die Narbe befindet, zeigt sich nun hauptsächlich bei den *Cyclamen*-Arten nach zwei Richtungen hin verschieden: „Meistens ist dieselbe ganz flach abgestutzt, und von dem abgestutzten Rande geht in das Innere des Griffels eine mehr oder weniger tiefe Einsenkung hinein, so daß hier eine halbkugelige Höhlung gebildet wird, in welcher die Pollenkörner haften und ihre Schläuche treiben können. Anders verhält sich hingegen die Narbe bei *Cyclamen ibericum* und *Coum* (*C.* Taf. IV. Fig. 22—24, 42 u. 43). Hier geht das Griffelende in einen Büschel von Pupillenzellen aus, welche, zur Zeit der Narbenreife verschleimend, sich voneinander lösen und einen glänzenden Kopf bilden. Unterhalb dieses Kopfes befindet sich in frühester Zeit, ehe die Blüte aufgeht, ein Kranz kurzer Papillen, welcher verhindert, daß der Pollen aus den Antheren direkt auf die Narbe falle. Eine höchst interessante Mittelstufe zwischen diesen kopfigen Narben und den eingesenkten der meisten anderen *Cyclamen*-Arten bildet die Griffelspitze von *Cyclamen alpinum* (*C.* Taf. IV. Fig. 61 u. 62). Diese ist zwar auch zuerst abgestumpft und hat keinen Papillenkragen, zur Reifezeit der Narbe treten aber aus dieser Spitze lange Zellen heraus, welche einen schleimigen Körper bilden.“ — Die beiden so sehr auffallenden Verschiedenheiten der Narben bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten sind sehr charakteristisch für jede derselben; es dürfte aber schwer halten, nachzuweisen oder stichhaltige Vermutungen darüber aufzustellen, daß diese Verschiedenheiten sich unter dem Einfluß der natürlichen Zuchtwahl ausgebildet haben.

Daß eine Befruchtung in den *Cyclamen*-Blüten stattgefunden hat, erkennt man alsbald daran, daß, wenn die Blumenkrone abgefallen ist, die Kelchblätter sich über der werdenden Frucht zusammenschließen, was sie nicht tun, wenn keine Befruchtung eingetreten ist. Infolge derselben machen nun die Stiele der sich

bildenden Frucht Bewegungen, welche interessanterweise bei den einzelnen Arten in dreierlei Richtung eine verschiedene ist.[1]) In dem einen Falle, nämlich bei *Cyclamen persicum,* biegen sich die Blütenstiele im Bogen nach abwärts, so daß die an ihnen sich bildende Frucht alsbald an die Erdoberfläche gelangt und dieser fest aufgedrückt wird, was dadurch geschieht, daß die Oberseite des Stieles stärker wächst als die untere. Die hierdurch hervorgebrachte Spannung ist eine so starke, daß der Fruchtstiel leicht an seiner Basis abbricht, wenn man ihn aufzuheben sucht. Eine Aufrollung dieser Stiele findet dann bei *Cyclamen persicum,* als der einzigen sich so verhaltenden Art, nicht statt.

In dem anderen Falle, welcher sich bei der überwiegenden Mehrzahl der *Cyclamen*-Arten zeigt, z. B. bei *Cyclamen neapolitanum, europaeum* und, wie der von *Cyclamen persicum,* längst bekannt ist, bleibt nach dem Abfallen der Blumenkrone der Blütenstiel zuerst ganz gerade; bald fängt er dann aber an, von dem Ansatz der Frucht her sich umzurollen und bis zu seinem Grunde sich spiralig, wie eine Uhrfeder gedreht ist, oder durch Schraubenwindungen zusammenzuziehen, wobei die Spirale bei einer und derselben *Cyclamen*-Art an den verschiedenen Früchten desselben Exemplars entweder eine rechts- oder eine linksgewundene wird.[2]) Bei diesen Windungen, durch welche die Frucht schließlich dicht an die Erdoberfläche kommt, wird dieselbe von Spiralwindungen ihres Stieles ganz oder zum Teil eingeschlossen; aber auch, wenn dies nicht geschieht, beginnen die Windungen jenes Stieles immer dicht unterhalb der Basis der Frucht.

Ein drittes Verhältnis findet endlich bei den Fruchtstielen von *Cyclamen graecum, Miliarakisii, pseudo-graecum* und *Rohlfsianum* statt. Hier biegt sich der Blütenstiel nach der Befruchtung zwar gerade so im Bogen um, wie bei *Cyclamen persicum*, aber wenn dies geschehen ist, so fängt er ungefähr von seiner Mitte aus an, in zwei entgegengesetzten Richtungen, zwischen denen ein toter Punkt bleibt, sich aufzudrehen, von diesem toten Punkt aus nach der Basis des Stieles zu in rechtsläufiger Spirale, nach der Frucht zu in linksläufiger, oder umgekehrt. Immer bleibt dann aber dicht unterhalb der Frucht ein Stück ihres Stieles mehr oder weniger gerade, bewegt sich durch die Drehung des an ihn sich schließenden Stielteiles in eigentümlicher Weise aufwärts und abwärts, bis schließlich bei einer dieser Drehungen die Frucht so fest auf den Erdboden gepreßt wird, daß sie sich nicht wieder erheben kann. Durch stärkere Aufpressung auf den Boden wird sie dann in diesen, ebenso wie bei *Cyclamen persicum,* mehr oder weniger tief hineingedrückt.

In diesem nach drei Richtungen hin verschiedenen Verhalten der Fruchtstiele der *Cyclamen*-Arten haben wir einen sehr interessanten Fall nutzloser Verschiedenheiten vor uns. Durch alle drei Arten der Bewegungen, welche die Stiele der Blüten machen, nachdem die Befruchtung dieser eingetreten ist, wird ein und dasselbe Endziel, nämlich die Früchte zu ihrem Schutze an den Erdboden

---

[1]) Berichte der deutsch. bot. Ges. 1907. S. 559.

[2]) Näheres: Botanische Zeitung. 1895. Heft I. S. 27, und C. S. 138.

zu bringen, erreicht, und es erscheint ganz gleichgültig, ob dies durch einfaches Umbiegen des Fruchtstieles geschieht — bei *Cyclamen persicum* — oder durch die zweierlei Art der Aufrollung dieses Stieles: bei *Cyclamen graecum, Miliarakisii, pseudo-graecum* und *Rohlfsianum* auf die eine Weise, bei allen anderen *Cyclamen*-Arten, welche bis jetzt bekannt sind, auf die andere. Eine Zuchtwahl hat mit diesen so verschiedenen Wegen, auf welchen der Schutz für die *Cyclamen*-Früchte hervorgebracht wird, schwerlich etwas zu tun gehabt.

Diese Früchte zeigen nun selbst wieder einige Verschiedenheiten bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten, wenn man diese miteinander vergleicht, doch sind diese Verschiedenheiten nicht so groß, um ein näheres Eingehen auf dieselben nötig zu machen. Die Form dieser Früchte ist entweder eine genau kugelige oder mehr plattgedrückte, ihre Größe schwankt zwischen 18 mm Durchmesser — *Cyclamen graecum* — und 5 mm — *Cyclamen alpinum*. Bei diesen beiden Arten zeigt sich ein Zusammenhang zwischen der Größe der Pflanzen, namentlich ihrer Blätter und Blüten, und der Größe ihrer Früchte. Die Oberfläche dieser ist anfangs mit Keulenhaaren bedeckt, welche zuerst sehr dicht stehen, nachher aber, wenn die Frucht sich vergrößert hat, spärlicher zerstreut sind, da kein Nachschub durch neue erfolgt; endlich, wenn der durch diese Keulenhaare gebildete Schutz für die Fruchtwand nicht mehr nötig ist, schrumpfen sie mehr und mehr zusammen und verschwinden dann ganz, so daß in einigen Fällen die Kapsel ein glänzendes Aussehen bekommt, wie z. B. bei *Cyclamen graecum* und *Miliarakisii*. Die Farbe der Früchte ist dann dadurch eine verschiedene, daß auf dem grünen Grunde ihrer Wand braune Streifen entstehen, welche durch rotsaftige Zellen gebildet werden und mehr oder weniger dicht nebeneinander liegen, bei *Cyclamen graecum* so dicht, daß die Frucht ein schwarzbraunes Aussehen bekommt. — Nach allem stehen auch die genannten Verschiedenheiten der Früchte, wenn sie auch für die einzelnen *Cyclamen*-Arten charakteristisch sind, in keiner Beziehung zu einem biologischen Wert.

Kurz angeführt mag hier werden, daß die Reifezeit der Früchte bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten in gar keiner Beziehung zu der Blütezeit der betreffenden Arten steht. Man sollte meinen, daß die Herbstblüher früher ihre Früchte reifen würden, als die Winter- und Frühlingsblüher, was aber durchaus nicht der Fall ist. So blüht z. B. *Cyclamen graecum* schon im September und reift seine Früchte doch erst im Juni des folgenden Jahres, während auf der anderen Seite *Cyclamen hiemale*, welches im November zu blühen anfängt, schon Mitte April seine Früchte reift, und das Ende März erst mit dem Blühen beginnende *Cyclamen repandum* mit den Herbstblühern zugleich im Juni. Die Früchte, welche Kapseln sind, öffnen sich bei allen *Cyclamen*-Arten in einer und derselben Weise, indem sie an ihrem Gipfel aufplatzen und das Innere durch Zurückbiegung der bei dem Aufplatzen sich bildenden Zähne freigelegt wird, wodurch die Samen zugänglich und sogleich von Ameisen fortgeschleppt werden. Siehe C. S. 142.

Diese Samen zeigen nun auch wie die Kapseln eine sehr verschiedene Größe, welche, wie man sich denken kann, mit der Kapselgröße der einzelnen *Cyclamen*-Arten in Beziehung steht. So finden sich die größten Samen von 5 mm Durchmesser bei *Cyclamen graecum* und *Miliarakisii*, die kleinsten von etwa 2 mm Durchmesser bei *Cyclamen alpinum*.

Auf einige Dinge, welche im vorstehenden nicht berührt oder nur gestreift wurden, möchte ich nunmehr noch etwas eingehen; auch ist das Variieren, wie es sich bei den *Cyclamen*-Arten zeigt, kurz zusammenzufassen, von welchem sich in der *Cyclamen*-Monographie S. 151 schon nähere Angaben finden, wobei aber natürlich diejenigen Arten nicht berücksichtigt werden konnten, welche bei dem Erscheinen der Monographie, 1898, noch nicht bekannt waren.

Was zuerst dieses Variieren angeht, so ist dasselbe bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten und bei den Teilen einer und derselben Art ein sehr verschiedenes: was bei der einen Art fest ist, zeigt sich bei der anderen sehr schwankend, sehr variierend, ohne daß man an eine Naturauslese unter den Verschiedenheiten denken oder glauben könnte.

Am wenigsten variieren die in der Erde befindlichen Teile bei jeder einzelnen *Cyclamen*-Art: die Knollen in Form und Oberfläche, die Wurzeln in ihrer Menge und dem Ort, wo sie an der Knolle entspringen. Wenn die Form der Knollen bei einzelnen Arten eine Verschiedenheit zeigt, so hängt dies nur mit den äußeren Verhältnissen ihres Vorkommens zusammen, unter denen ein steiniger Boden die gewöhnliche Gestalt der Knolle sich nicht wird ausbilden lassen. Niemals kommt es hingegen vor, daß die Oberfläche bei den Knollen einer und derselben *Cyclamen*-Art variiert; dieselbe ist entweder mit einer Korkschicht oder mit Büschelhaaren bedeckt. In einem Falle nur, nämlich bei *Cyclamen libanoticum*, siehe S. 146, folgt eine korkige Oberfläche einer mit Büschelhaaren bedeckten, aber auch hier ganz konstant und ohne Ausnahme.

Auch der Ort, wo die Wurzeln aus der Knolle entspringen, ist für die einzelnen Arten ein vollständig konstanter und für dieselben sehr charakteristisch, wie schon oben S. 149 näher angegeben wurde: entweder entspringen dieselben aus dem Zentrum der unteren Knollenseite oder aus dem oberen Teil der Knolle, oder aus deren Gesamtoberfläche; niemals fand ich bei meinen Untersuchungen zahlreicher Exemplare einer und derselben Art hiervon eine Abweichung, nur mit Ausnahme von *Cyclamen cyprium* und *libanoticum*, wo entweder — dies bei *Cyclamen cyprium* meistens — der Wurzelbüschel exzentrisch oder aus dem Zentrum der Knollenunterseite entspringt.

Bedeutend mehr als die innerhalb der Erde liegenden Teile variieren die über derselben befindlichen bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten, jedoch sehr verschieden stark, bisweilen auch gar nicht. — Näheres *C.* S. 154.

Die Form der Blätter ist nur bei einigen Arten ganz konstant, nämlich bei *Cyclamen Coum* und *pseud-ibericum*, während auf der anderen Seite *Cyclamen neapolitanum* die größte Mannigfaltigkeit der Blattformen zeigt (s. Taf. V), wie sich überhaupt diese Art durch das sehr verschiedene Verhalten ihrer Blätter auszeichnet, so daß man hierdurch veranlaßt worden ist, eine Reihe von besonderen Spezies aufzustellen. Namentlich gehört hierher auch eine Form, welche aus Samen gezogen wurde, die aus Palermo unter dem Namen *Cyclamen graecum* gekommen waren und von welcher die Blätter einiger Individuen auf Taf. VI in den Fig. 9—12 dargestellt worden sind. Sogar an einem und demselben Individuum ist bei *Cyclamen neapolitanum* die Gestalt der Blätter zu gleicher Zeit oder in den verschiedenen aufeinander folgenden Vegetationsperioden eine verschiedene. Einen neuen Fall ersterer Art fand ich kürzlich an einem Exemplar, dessen Blätter alle verkehrt-herzförmig waren und am Rande nur schwache Vorragungen hatten, während eines seiner Blätter unter Verbreiterung sieben weit vorgezogene Ecken zeigte. Zwischen diesen beiden Extremen, nämlich den gar nicht variierenden Blättern von *Cyclamen Coum* und den ungemein stark variierenden von *Cyclamen neapolitanum* bilden die Blätter der anderen *Cyclamen*-Arten eine ganze Übergangsreihe, von welchen Arten das unterste Glied, an *Cyclamen Coum* sich anschließend, *Cyclamen hiemale* sein dürfte, während *Cyclamen maritimum* in der Variation der Blattgestalt und Blattfarbe dem *Cyclamen neapolitanum* am nächsten zu stehen scheint.

Auch unter dem Einfluß der Kultur kommen bei den *Cyclamen*-Arten mehrfach Veränderungen der Blattgestalt zuwege, von denen hier aber nur einige neuerdings beobachtete Fälle angeführt werden sollen. So zeigten sich namentlich bei *Cyclamen creticum* direkt im zweiten Jahre der Kultur solche Veränderungen. Bei dieser Art sind schon in ihrer Heimat die Blätter insofern verschieden gestaltet, als bei den einzelnen Individuen diese Blätter ganzrandig sind oder verschieden gebuchtet, oder mit mehr oder weniger weit vorspringenden Ecken versehen. Ja, sogar an einem und demselben Individuum verhalten sich manchmal die Blätter in Bezug auf ihren Rand verschieden. Bei allen aus Kandia gekommenen Pflanzen war aber die Basis der Blätter eine gleiche, indem hier die beiden Lappen meist mehr oder weniger weit voneinander entfernt waren, selten sich ein wenig untereinander deckten. Als diese Pflanzen dann im folgenden Jahre neue Blätter bildeten, so waren an einem Exemplare bei diesen Blättern die beiden Lappen mehr oder weniger weit in Schneckenform verlängert und deckten einander, wobei bald der linke, bald der rechte oben lag.

Weiter sei hier ein anderer Fall von höchst auffallend veränderter Blattform erwähnt — welcher eigentlich wohl zu den teratologischen Erscheinungen gehört —, weil derselbe mit unter die Photographien von *Cyclamen*-Blättern aufgenommen wurde, nämlich der, welcher sich bei *Cyclamen pseud-ibericum* fand. An dieser Art haben die Blätter ungefähr nierenförmige Gestalt (Taf. III. Fig. 12 und Taf. VI. Fig. 17) und besitzen an ihrem Rande nur wenig vorspringende Ecken. Diese Blattform pflanzte sich bei allen etwa 80 Sämlingen, welche von zwei Originalpflanzen stammten, voll-

ständig gleichartig fort. An einer der Originalpflanzen fand sich nun, nachdem sie einige Jahre lang in Kultur war, das auf Taf. VI. Fig. 18 abgebildete Blatt von höchst eigentümlicher Form, indem an ihm die Spitze nicht vorgezogen war, sondern anstatt dessen ein einspringender Winkel sich fand. Hierdurch war das Blatt manchen Erstlingsblättern von *Liriodendron tulipifera* (Taf. VI. Fig. 19) sehr ähnlich geworden. Dieser Fall dürfte insofern von besonderem Interesse sein, als er ein Beispiel dafür liefert, wie in ganz unerklärlicher Weise eine Umbildung eintreten kann, welche bewirkt, daß ihr Resultat eine ganz auffallende Ähnlichkeit mit den Bildungen zeigt, welche in normaler Weise bei anderen Pflanzen auftreten, mit denen die erstere Pflanze nicht die entfernteste Verwandtschaft besitzt, wie dies doch bei den Gattungen *Cyclamen* und *Liriodendron* der Fall ist.

Ebenso wie die Form der Blattspreiten variiert die Farbe von deren Oberseite bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten in sehr verschiedenem Grade, wie schon oben S. 155 näher angegeben wurde, so daß hier über diesen Punkt, noch weniger über die Färbung der Blattunterseite, nicht weiter zu berichten ist, ebensowenig von dem auch schon oben S. 158 berührten Variieren der Blattgrößen.

Was nun weiter die Blüten angeht, so ist in diesen der Kelch in Bezug auf die Form und Nervatur seiner fünf Blätter bei den verschiedenen *Cyclamen*-Arten in sehr verschiedenem Grade variabel, wie schon oben näher ausgeführt wurde, ebenso die Blumenkrone in ihrer Gestalt und Färbung, so daß hier von diesen Dingen, um Wiederholungen zu vermeiden, nichts gesagt werden soll, ebensowenig von dem Variieren der anderen Blütenteile.

Kommen wir nun noch zu einer Besprechung der Verschiedenheiten in Verhältnissen bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten, welche ich als die verschiedenartige Konstitution derselben bezeichnen möchte. Diese Verhältnisse haben sich mir im Laufe der vielen Jahre deutlich gezeigt, in welchen ich unausgesetzt meine Beobachtungen an zahlreichen Individuen vieler Arten der Gattung *Cyclamen* angestellt habe.

Die Lebenszähigkeit ist bei den einzelnen *Cyclamen*-Arten eine sehr verschiedene, was teilweise mit der verschiedenen Oberfläche der Knollen im Zusammenhange steht, indem die zäher lebigen Arten bekorkte, die weniger zähen behaarte Knollen besitzen. Am zähesten ist wohl *Cyclamen neapolitanum;* man kann dessen Knollen nach dem Einziehen der Blätter im Sommer ganz trocken liegen lassen, sogar der direkten Sonne aussetzen, und es werden dann doch im Herbst an ihm die Blüten hervortreten und, ohne daß die Knollen in feuchte Erde gesetzt werden, zur Entwickelung gelangen, wenn auch nicht zu sehr kräftiger. Man hat ja auch diese Zähigheit des *Cyclamen neapolitanum* neuerdings dazu benutzt, um es ganz trocken zum Herbst in einer Ampel aufzuhängen, wo es dann im halbdunklen Zimmer Blätter und Blüten treibt, deren durch den Lichtmangel verlängerte Stiele wirr herunterhängen, so daß das Ganze, wie man gesagt hat, eher einem Medusenhaupt als einer Pflanze ähnlich sieht. Eine *Cyclamen*-Art mit behaarten Knollen läßt sich eine derartige Behandlung nicht gefallen, sondern geht zu Grunde, wenn ihre Knollen längere Zeit

ganz trocken liegen; wenn dieselben hingegen, wie mit *Cyclamen libanoticum*[1]) experimentirt wurde, die Knollen mit ihrer Unterseite der feuchten Erde aufliegen und in diese Wurzeln treiben können, so gehen sie nicht zu Grunde, sondern treiben einige Blätter und auch sogar Blüten, wenn auch nur wenige, so doch ganz normale.

Bei der im allgemeinen großen Zähigkeit der *Cyclamen*-Knollen lassen sich dieselben zur Zeit, wo sie mit Blättern und Blüten versehen sind, ohne zu verderben, aus dem Boden nehmen und weit versenden, wobei sie aber doch immerhin in verschiedenem Grade in ihrem Leben gestört werden und verschiedene Lebenszähigkeit zeigen. Am zähesten ist hier wieder das *Cyclamen neapolitanum*, welches, wenn ihm auch alle Blätter genommen und namentlich auch alle Wurzeln abgeschnitten werden, dennoch im Herbst Blüten treibt und darauf neue Wurzeln und Blätter entwickelt, wie auch schon aus dem soeben Gesagten ersichtlich ist. Andere *Cyclamen*-Arten leiden durch die Störung ihrer Lebensverhältnisse mehr oder weniger; meistens treiben sie nach dem neuen Einpflanzen zuerst Wurzeln und dann auch Blätter, zur Bildung von Blüten kommt es dann aber in der ersten Vegetationsperiode nicht, manchmal erscheinen sogar erst nach mehreren Jahren wieder Blüten, wie ich dies an *Cyclamen mirabile* erprobt habe. Eine besonders interessante Erscheinung zeigte sich mir kürzlich bei *Cyclamen maritimum*. Von dieser Art erhielt ich gegen 20 Knollen durch Herrn W. Siehe aus Kleinasien, wo denselben vor dem Versenden alle Wurzeln und Blattriebe genommen worden waren. Diese entwickelten nämlich, mit Ausnahme von drei Exemplaren, in dem ersten Herbst nur Wurzeln und keine Spur von Blättern, welche erst im zweiten Herbst erschienen, aber auch dann noch keine einzige Blüte.

In Bezug auf die Zeit, wo die Blätter und Blüten bei der neuen Vegetation der Pflanzen zur Entwickelung kommen, zeigen die beiden so nahe verwandten Arten, das *Cyclamen creticum* und *balearicum*, eine auffallende Verschiedenheit in ihrer Konstitution, wenn sie unter den ganz gleichen äußeren Lebensverhältnissen kultiviert werden. Das *Cyclamen creticum* entfaltet nämlich seine Blätter im Herbst viel eher, als das *Cyclamen balearicum* und seine Blüten im Frühjahr um mehrere Wochen früher, obgleich das Klima von Kandia dem der Balearen sehr ähnlich sein dürfte.

Weiter zeigen die *Cyclamen*-Arten sehr verschiedene Blühwilligkeit bei der Kultur, was wohl damit zusammenhängt, daß man nicht von allen die Lebensbedingungen kennt, unter denen sie in ihrer Heimat wachsen, und daß sie so konstituiert sind, daß sie durch die neuen Lebensbedingungen in einzelnen ihrer Lebenserscheinungen gestört werden. Aus dem vorstehenden ist es ersichtlich, daß das *Cyclamen neapolitanum* am blühwilligsten ist, indem es unter den durch Entziehung von Wasser und Licht erschwertesten Umständen Blüten bildet. Auch *Cyclamen africanum, cilicicum* und *hiemale* zeigen sich sehr blühwillig.

---

[1]) Bot. Centralbl., Beihefte. 1906. Abt. II. S. 380.

Auf der anderen Seite zeigte es sich, daß das *Cyclamen Rohlfsianum* jahrelang Blätter treiben kann, ohne Blüten zu bilden und daß es erst dann gelingt, dieselben hervorzurufen, wenn man die Knollen im Sommer einer ganz ungemein starken Austrocknung aussetzt. Am interessantesten verhalten sich in Bezug auf ihre Blühwilligkeit die drei nahe verwandten Arten: *Cyclamen graecum, Miliarakisii* und *pseudo-graecum,* was sich zeigt, wenn dieselben unter ganz gleichen äußeren Bedingungen in Bezug auf Licht, Temperatur und Erdboden kultiviert werden. *Cyclamen graecum* blüht am wenigsten willig und kommt in manchen Jahren gar nicht oder nur schwach zur Blüte, während *Cyclamen Miliarakisii* in jedem Jahre im Freiburger botanischen Garten ziemlich zahlreiche Blüten entwickelt hat, und die größte Blühwilligkeit bei *Cyclamen pseudo-graecum* sich dadurch bekundete, daß von den im Frühjahre 1906 aus Kandia eingeführten Knollen, von denen die Wurzeln und Blätter bei dem Versand ganz entfernt waren, doch schon im Herbst an einigen mehrere Blüten sich entwickelten.

Auch in Beziehung auf den Fruchtansatz in ihren Blüten stehen die drei genannten *Cyclamen*-Arten in gleicher Reihenfolge; bei *Cyclamen graecum* setzten die Blüten nur selten Früchte an, bei *Cyclamen Miliarakisii* blieb nur ein geringer Teil der bestäubten Blüten ohne Fruchtansatz und bei *Cyclamen pseudo-graecum* setzte jede der Blüten Frucht an, und doch befanden sich diese drei Arten nebeneinander in einem temperierten Raum unter den gleichen äußeren Bedingungen. Offenbar hängen hier, ebenso wie bei der Blühwilligkeit, diese Erscheinungen mit der inneren Konstitution der betreffenden *Cyclamen*-Arten zusammen, nach welcher sie eine verschieden starke Austrocknung und Belichtung zum Blühen und Fruchten nötig haben. Das *Cyclamen graecum,* welches bei der Kultur am wenigsten blüht und fruchtet, sammelte ich selbst an einem steinigen, sehr besonnten Abhang des Pentelikon, und so wird wahrscheinlich das *Cyclamen Miliarakisii* im Peloponnes im Taygetosgebirge an einem weniger trockenen und sonnigen Standort sich finden und das *Cyclamen pseudo-graecum* bei Apocoronas auf Kandia vielleicht gar im Schatten und dadurch an feuchteren Orten wachsen.

In der vorliegenden Abhandlung habe ich mehrfach eines *Cyclamen* Erwähnung getan, welches ich mit dem *Cyclamen graecum* zusammen an gleichem Standort am Pentelikon fand und welches sich von den in Italien wachsenden Exemplaren des *Cyclamen neapolitanum* dadurch unterscheidet, daß seine Blätter viel fleischiger sind, als an diesem, so daß ich es mit dem Namen *Cyclamen crassifolium* bezeichnete. Die fleischigen Blätter hat dasselbe aller Wahrscheinlichkeit nach durch seinen sonnigen, trockenen Standort bekommen. Ich erwähne dieses *Cyclamen* hier noch einmal, weil es auch eine ganz auffallende, besondere Konstitution im Blühen und Fruchten gegenüber dem italienischen *Cyclamen neapolitanum* bei der Kultur zeigt. Bei dieser blüht und fruchtet das *Cyclamen neapolitanum* unter allen Umständen und in jedem Jahre sehr reich, während das *Cyclamen crassifolium* dies durchaus nicht tut. Dies zeigte sich namentlich in diesem Herbst von 1906, wo das

Cyclamen neapolitanum in Originalpflanzen, welche hauptsächlich aus Rom stammen und deren Sämlinge reichlich blühten und Frucht ansetzten, während das *Cyclamen crassifolium* in Sämlingen von der am Pentelikon gesammelten Pflanze und auch einem vor Jahren durch Professor Heldreich aus Athen unter dem Namen *Cyclamen neapolitanum* erhaltenen Exemplar nur spärlich, namentlich auch später blühte, als die an gleicher Stelle stehenden Exemplare von *Cyclamen neapolitanum* und fast gar keine Frucht ansetzte. — Diese verschiedene Konstitution der beiden *Cyclamen* hängt allem Anschein nach mit dem Vorkommen derselben an sehr verschiedenem Standort zusammen.

Auch die anderen *Cyclamen*-Arten zeigen verschiedene Blühwilligkeit und Fruchtbarkeit, und zwar geht hier aus den Beobachtungen, welche ich viele Jahre hintereinander an denselben machte, hervor, daß in diesen Verhältnissen äußere Lebensbedingungen stark auf die verschiedenen *Cyclamen*-Arten einwirken. So blühten z. B. in diesem Herbst 1906 alle Exemplare von *Cyclamen africanum* ungemein stark und setzten viele Früchte an, nachdem der Sommer ein sehr heißer und trockener gewesen war, während nach dem feuchten und kühlen Sommer des Jahres 1905 sich an denselben, an demselben Standort gebliebenen Pflanzen sich nur wenige Blüten und Früchte bildeten.

In den besprochenen Fällen ist es hiernach klar, daß äußere Bedingungen und innere Anlagen bei der Blühwilligkeit und Fruchtbarkeit der *Cyclamen*-Arten Hand in Hand gehen, wie dies ja eigentlich auch selbstverständlich ist; es war aber vielleicht doch geeignet, auf diese Erscheinung besonders hinzuweisen.

Eine höchst eigentümliche Verschiedenheit in der Konstitution der einzelnen *Cyclamen*-Arten sei hier schließlich noch berührt. Die meisten *Cyclamen*-Arten zeigen sich gegen das Befallenwerden von Pilzen sehr widerstandsfähig, aber an *Cyclamen persicum*, auch an den aus dem Orient stammenden Originalexemplaren läßt sich beobachten, daß die einen oder die anderen Individuen manchmal schon als Sämlinge von Pilzen leiden und bald durch dieselben zu Grunde gerichtet werden, während andere dazwischen oder nicht weit entfernt stehende Exemplare ganz gesund bleiben. An anderen *Cyclamen*-Arten habe ich hingegen eine solche Schädigung im Laufe der Jahre niemals beobachtet; dieselben sind immer rein geblieben von Pilzkrankheiten und namentlich auch durch Tiere nicht geschädigt worden.

In letzter Beziehung macht, abgesehen davon, daß einmal Mäuse die Blütenknospen von *Cyclamen persicum* abfraßen und einige Engerlinge deren Wurzeln schädigten, *Cyclamen repandum* eine interessante, und zwar immer bei der Kultur sich zeigende und daher sehr bemerkenswerte Ausnahme. Wenn die Knollen dieser Art im Frühjahr ihre Blätter und Blütenknospen über die Erde schicken, so werden diese, wenn auch alle anderen Pflanzen, namentlich andere *Cyclamen*-Arten, welche ringsum stehen, verschont beiben, sogleich von Blattläusen befallen, so daß sich die betreffenden Teile verkrümmen und nicht zur gehörigen Entfaltung kommen; und wenn auch täglich die Blattläuse genau unter Benutzung der Lupe abgesammelt werden, so haben sich doch bis zum nächsten Tage

immer wieder neue eingefunden. Es muß also ein ganz besonderer Stoff in den anderen *Cyclamen*-Arten sein, welcher die Blattläuse von denselben fern hält. Dieser Stoff wird aber von einer Natur sein, daß er sich chemisch nicht nachweisen läßt, ebensowenig wie es bei den Sorten von Apfelbäumen der Fall sein wird, bei denen einige von Blutläusen befallen werden, während andere, dicht daneben stehende Sorten vollständig von denselben verschont bleiben.

Wenn wir nunmehr zurückschauen auf die in den ersten Teilen dieser Abhandlung besprochenen verschiedenen Eigenschaften, welche die einzelnen *Cyclamen*-Arten in sehr charakteristischer Weise voneinander unterscheiden lassen, so liegt die Frage nahe, ob man an der Hand dieser charakteristischen Verschiedenheiten die ganze Gattung *Cyclamen* nicht in besondere Gruppen teilen könne, oder sogar einen Stammbaum, wie er heutzutage vielfach beliebt wird, aufstellen, aus welchem man ersehen könnte, wie sich etwa die Entwickelung und die Abstammung der einzelnen Arten voneinander denken läßt. Von einem solchen Unternehmen habe ich aber Abstand genommen nach Einsicht in die großen Schwierigkeiten, welche dasselbe mit sich bringt. Auch eine nähere Andeutung dieser Schwierigkeiten möchte ich unterlassen; und wenn es mir auch möglich sein sollte, mich noch weitere Jahre mit dem Studium der Gattung *Cyclamen* zu beschäftigen, so sehe ich es doch voraus, daß ich mich auch dann nicht zur Aufstellung eines solchen Stammbaumes entschließen würde.

Jedenfalls liefern die Arten der Gattung *Cyclamen* ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, daß, wenn man auf die Verschiedenheiten der Arten einer Gattung näher eingeht, es sich zeigt, daß diese Verschiedenheiten als solche für die einzelne Art von keinem Vorteil sind; jedenfalls können sie nicht durch Naturauslese entstanden sein. Als erster Grund für die Verschiedenheiten der Arten einer Gattung tritt uns das wahrscheinlich oft durch Änderung von äußeren Lebensbedingungen verursachte Variieren eines Urahnen entgegen. Dieses Variieren hat eine bestimmte Richtung eingeschlagen, es ist die Grundursache aller heutigen verschiedenen Formen. Erst in zweiter Linie, was ja doch eigentlich auf der Hand liegt, hat die Naturauslese eintreten können, welche, um mit H. de Vries und anderen[1]) zu reden, ja vollständig ohnmächtig ist, wenn ein Variieren nicht stattfindet, welche erst dann, wenn dieses eintritt, zur Geltung kommen kann, aber durchaus nicht immer in Wirksamkeit zu sein braucht; denn es findet sich eine ganz ungeheure Menge von Eigenschaften an den variierenden und auch an den fest ausgebildeten Organismen, welche dem einzelnen Träger derselben vor dem anderen absolut gar keinen Vorteil bringen und für seinen Bestand vollständig gleichgültig sind. Diese Tatsache an einem speziellen Fall, nämlich an den Arten der Gattung *Cyclamen*, zu zeigen, war die Aufgabe des Vorstehenden.

---

[1]) Hier möchte ich auch ein Urteil von H. von Ihering anführen, welches kürzlich (Englers Jahrbücher. 1907. S. 711) von demselben in seiner Schrift: „Die Cecropien und ihre Schutzameisen", gefällt wird, indem er sagt: „Die Selektionstheorie . . . . ist mit einem Worte nichts anderes, als ein anmutiges, geschickt erfundenes Mährchen . . . . Die Selektionstheorie ist . . . . infolge eben dieser Selbsttäuschung nur schädlich."

Erklärung der Tafeln.

Tafel II.

Fig. 1—11. Haare von *Cyclamen*-Knollen s. S. 147.

Fig. 1— 4. *Cyclamen creticum.*
Fig. 5. *C. ibericum.*
Fig. 6—8. *C. pseud-ibericum.*
Fig. 9—11. *C. libanoticum.*

Fig. 12—27. Haare von Blumenkronzipfeln s. S. 173.

Fig. 12. *C. ibericum.*
Fig. 13—15. *C. pseud-ibericum.*
Fig. 16 u. 16 a. *C. mirabile.*
Fig. 17. *C. Rohlfsianum.*
Fig. 18—24. *C. libanoticum.*
Fig. 25—27. *C. cyprium.*

Fig. 28—45. Warzen auf Antheren s. S. 182.

Fig. 28—33. *C. libanoticum.*
Fig. 34—36. *C. pseud-ibericum.*
Fig. 37. *C. balearicum.*
Fig. 38. *C. persicum.*
Fig. 39. *C. cilicicum.*
Fig. 40—42. *C. alpinum.*
Fig. 43. *C. Rohlfsianum.*
Fig. 44. *C. ibericum.*
Fig. 45. *C. hiemale.*

Tafel III.

Blätter verschiedener *Cyclamen*-Arten s. S. 151.

Fig. 1. *Cyclamen graecum.*
Fig. 2. *C. Miliarakisii.*
Fig. 3. *C. Rohlfsianum.*
Fig. 4. *C. europaeum.*
Fig. 5. *C. balearicum,* Blätter von drei verschiedenen Pflanzen.
Fig. 6. *C. ibericum,* Blätter von zwei verschiedenen Pflanzen.
Fig. 7. *C. Coum.*
Fig. 8. *C. hiemale.*
Fig. 9. *C. libanoticum,* Blätter von vier verschiedenen Pflanzen.
Fig. 10. *C. cyprium.*
Fig. 11. *C. cilicicum,* Blätter von zwei verschiedenen Pflanzen.
Fig. 12. *C. pseud-ibericum.*
Fig. 13. *C. alpinum.*
Fig. 14. *C. mirabile.*

Tafel IV.

Fig. 1—9 u. 12. *Cyclamen persicum,* Blätter von zehn Originalpflanzen.
Fig. 10 u. 11. *C. africanum.*

Tafel V.

Cyclamen neapolitanum, Blätter von 18 Originalpflanzen.

Tafel VI.

Fig. 1— 8. *Cyclamen crassifolium,* Blätter von acht verschiedenen Pflanzen.
Fig. 9—12. *C. neapolitanum* var.? unter dem Namen *C. graecum* aus Palermo.
Fig. 13. *C. neapolitanum* var.? als *C. corsicum* von Haage und Schmidt.
Fig. 14 u. 15. *C. repandum.*
Fig. 16. *C. cilicicum.*
Fig. 17. *C. pseud-ibericum.*
Fig. 18. *C. pseud-ibericum,* abnormes Blatt.
Fig. 19. *Liriodendron tulipifera,* junges Blatt.

Tafel VII.

Kelchblätter von *Cyclamen*-Arten s. S. 165.

Fig. 1. *Cyclamen cyprium.*
Fig. 2. *C. cilicicum.*
Fig. 3. *C. africanum.*
Fig. 4. *C. persicum.*
Fig. 5 u. 6. *C. europaeum,* von zwei verschiedenen Pflanzen.
Fig. 7. *C. repandum.*
Fig. 8. *C. balearicum.*
Fig. 9—11. *C. neapolitanum.*
Fig. 12. *C. libanoticum.*
Fig. 13. *C. mirabile.*
Fig. 14. *C. pseud-ibericum.*
Fig. 15. *C. Rohlfsianum.*
Fig. 16. *C. Coum.*
Fig. 17 u. 18. *C. ibericum.*
Fig. 19—21. *C. alpinum.*
Fig. 22 u. 23. *C. hiemale.*
Fig. 24—28. *C. creticum.*

Tafel VIII.

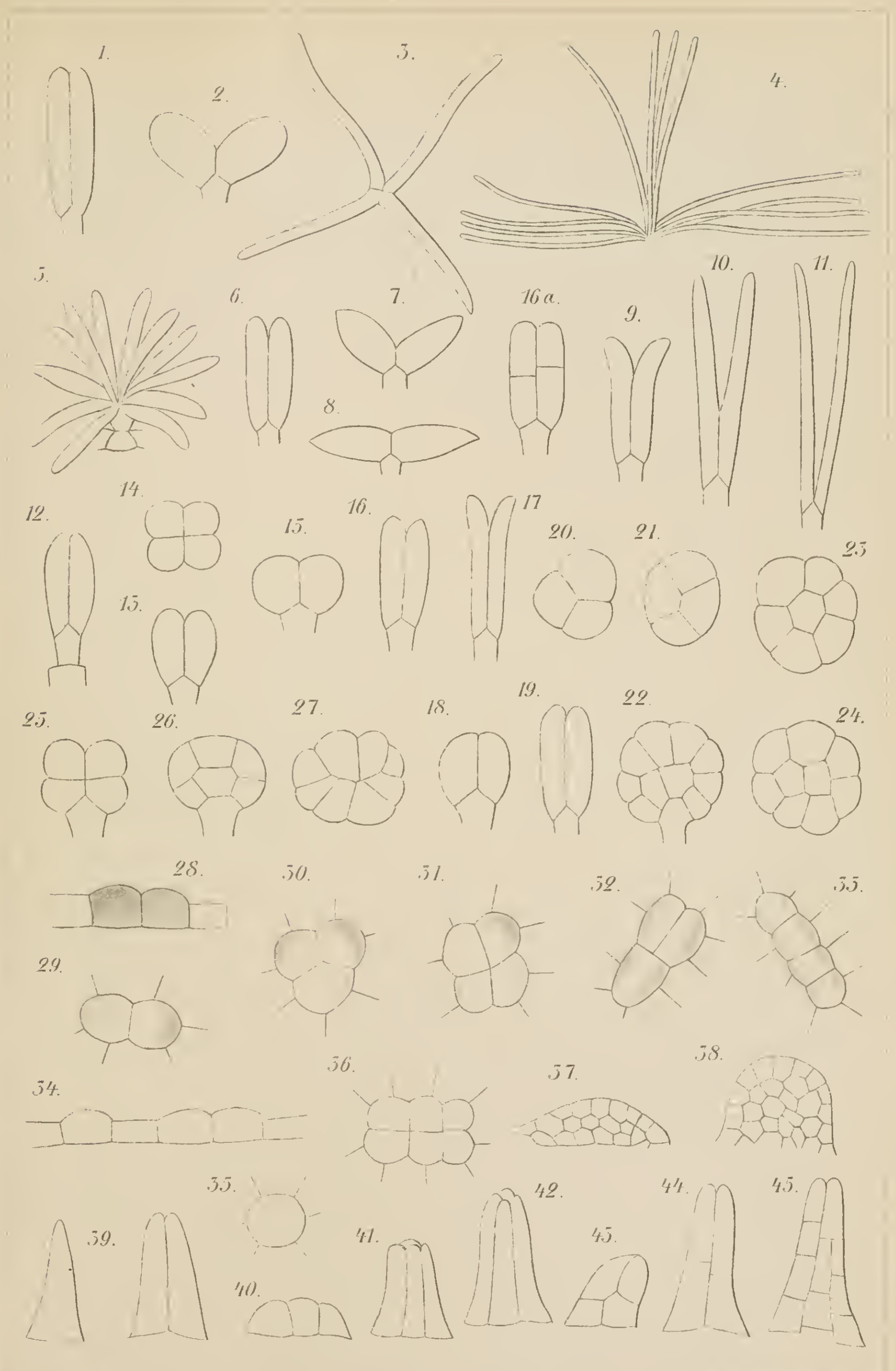
Blumenkronzipfel von *Cyclamen*-Arten, horizontal ausgebreitet, und oberer Teil der Blumenkronröhre; die Grenze zwischen Zipfeln und Röhre mit einer feinen Querlinie angedeutet, s. S. 171.

Fig. 1. *Cyclamen neapolitanum* s. S. 177.
Fig. 2. *C. aegineticum.*
Fig. 3. *C. graecum.*
Fig. 4. *C. cyprium.*
Fig. 5. *C. persicum.*
Fig. 6. *C. cilicicum.*
Fig. 7. *C. repandum.*
Fig. 8. *C. balearicum.*
Fig. 9. *C. creticum.*
Fig. 10. *C. libanoticum.*
Fig. 11. *C. Rohlfsianum.*
Fig. 12. *C. alpinum.*
Fig. 13. *C. ibericum* (ebenso *C. Coum* und *hiemale*).
Fig. 14. *C. pseud-ibericum.*
Fig. 15. *C. mirabile.*

Tafel IX.

Staubgefäße der *Cyclamen*-Arten, von ihrem Rücken in verschieden starker Vergrößerung aus gesehen, s. S. 179.

Fig. 1. *Cyclamen europaeum.*
Fig. 2. *C. africanum.*
Fig. 3. *C. graecum.*
Fig. 4. *C. pseudo-graecum.*
Fig. 5. *C. persicum.*
Fig. 6. *C. balearicum.*
Fig. 7. *C. creticum.*
Fig. 8. *C. libanoticum.*
Fig. 9. *C. pseud-ibericum.*
Fig. 10. *C. repandum.*
Fig. 11. *C. cilicicum.*
Fig. 12. *C. hiemale.*
Fig. 13. *C. ibericum* und *Coum.*
Fig. 14. *C. alpinum.*
Fig. 15. *C. mirabile.*
Fig. 16. *C. cyprium.*
Fig. 17. *C. Rohlfsianum.*



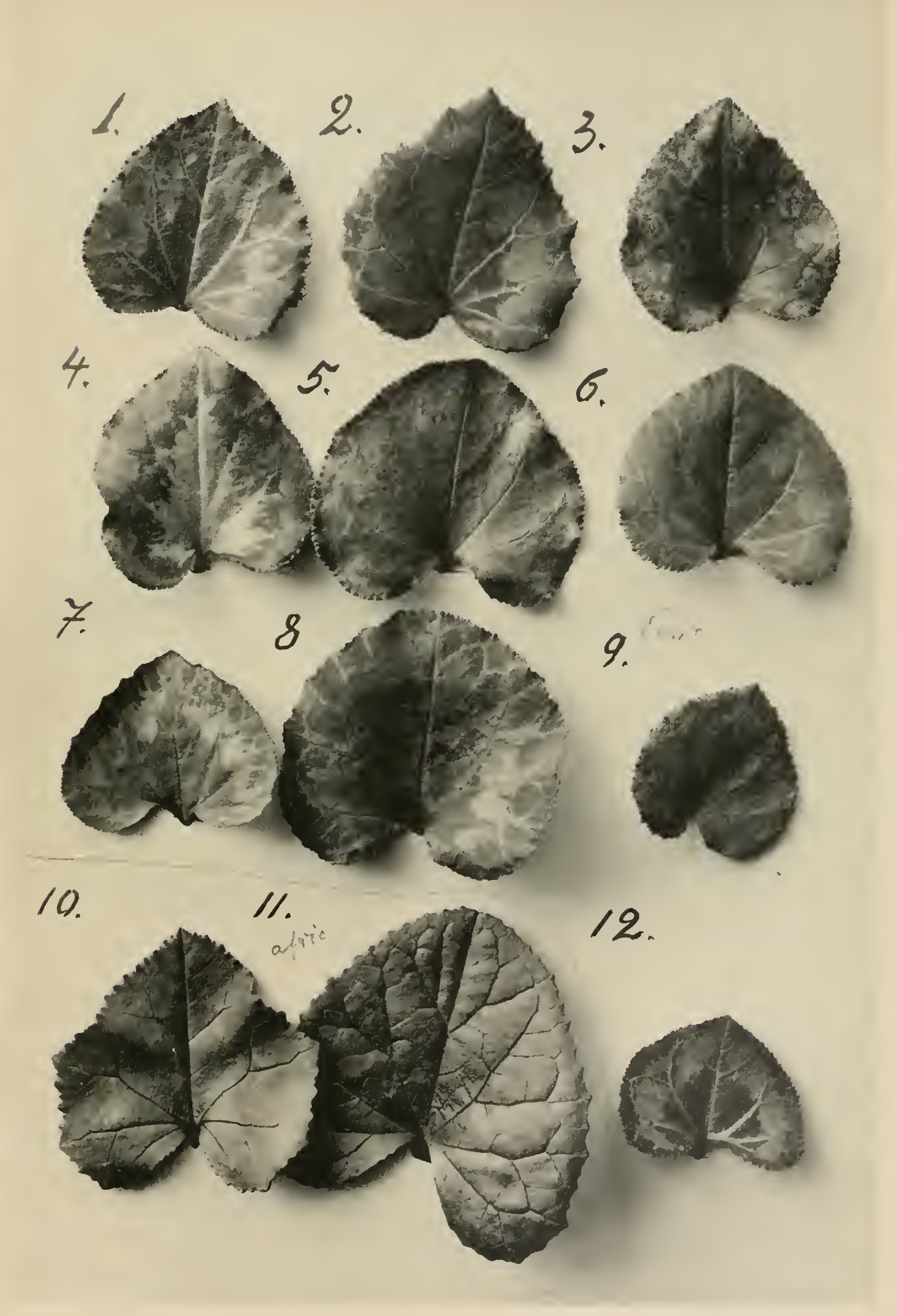
Verlag von C. Heinrich in Dresden N.





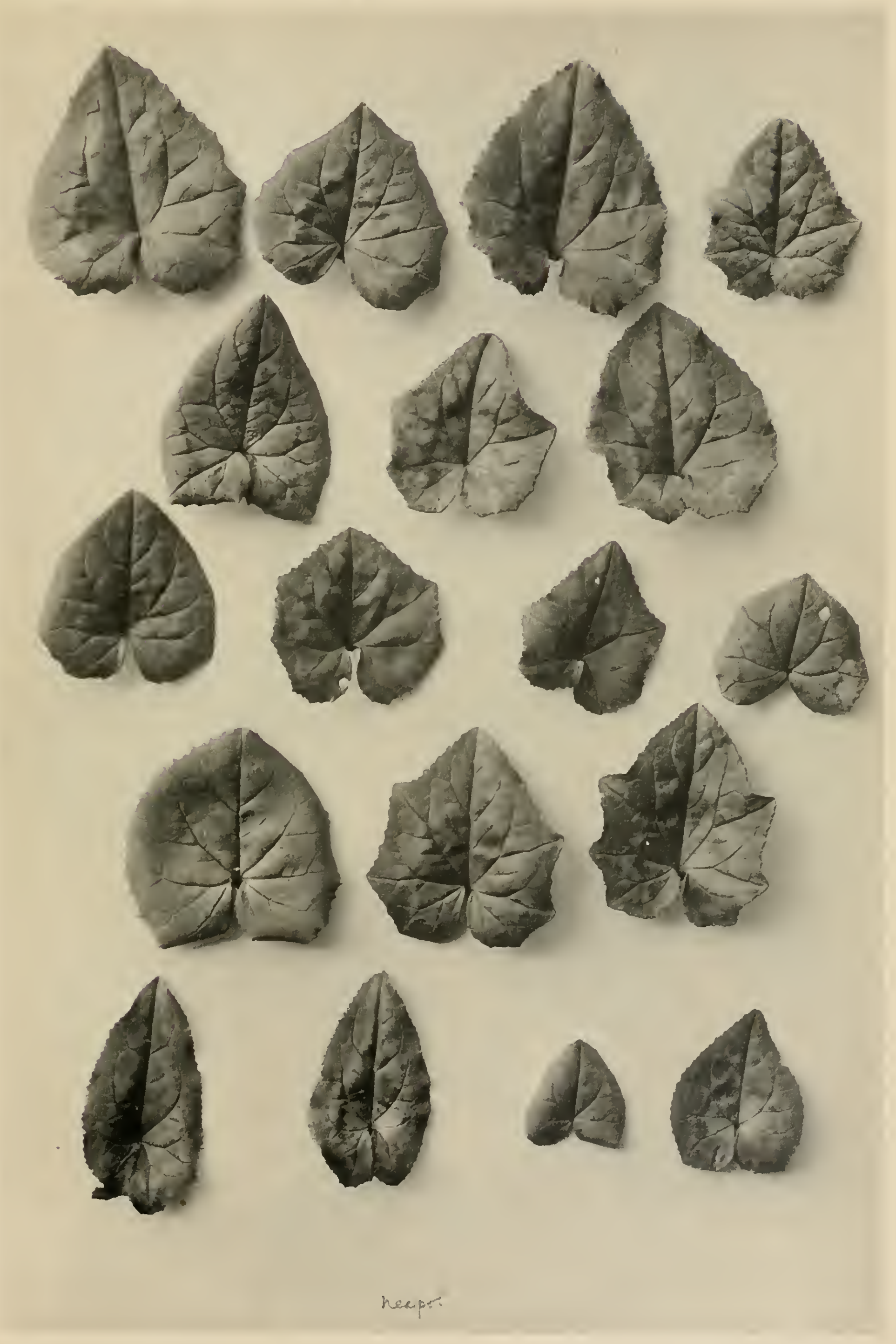
Phot. v. E. Kempke. *Verlag von C. Heinrich, Dresden-N.*





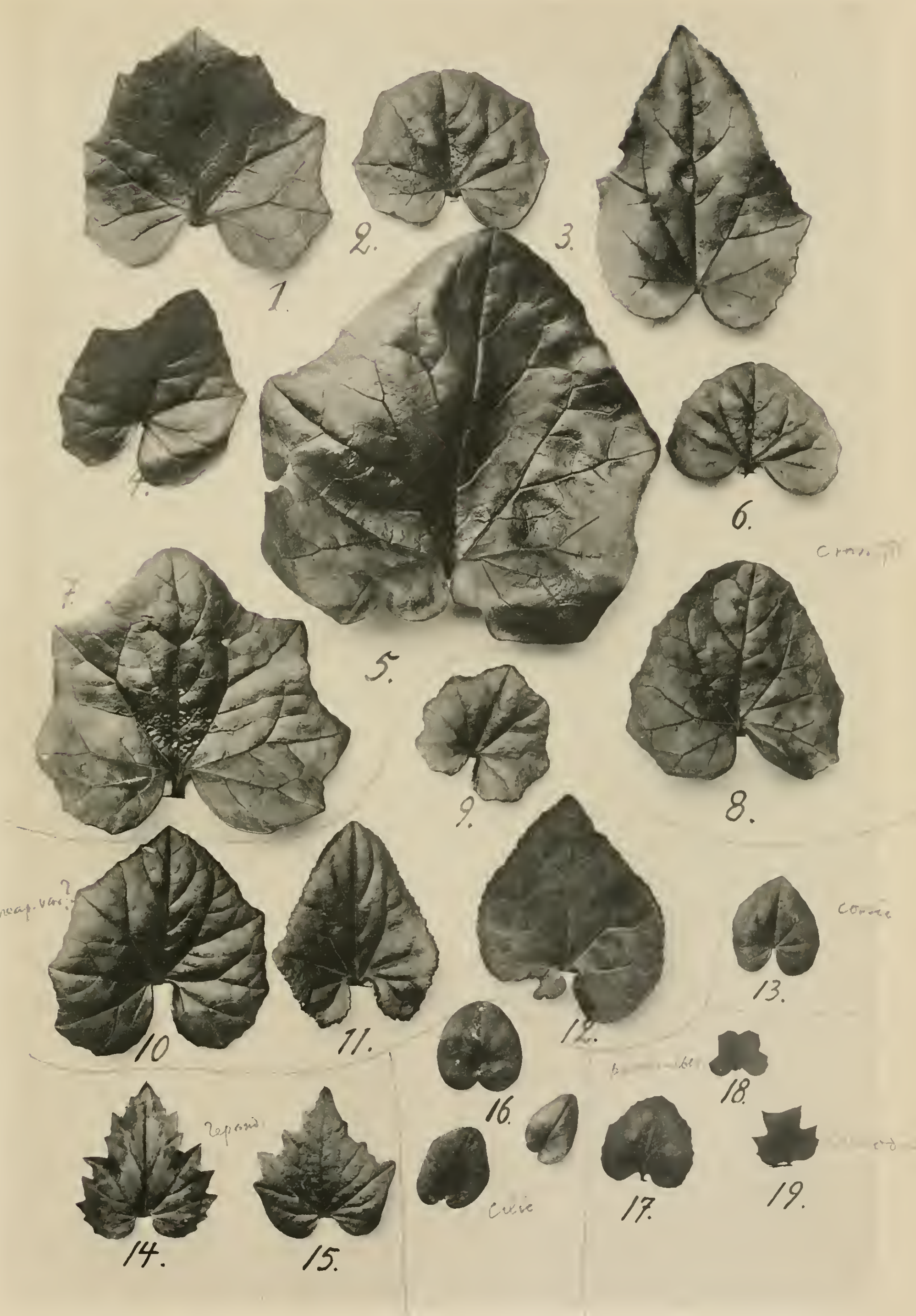
Phot. v. E. Kempke. *Verlag von C. Heinrich, Dresden-N.*





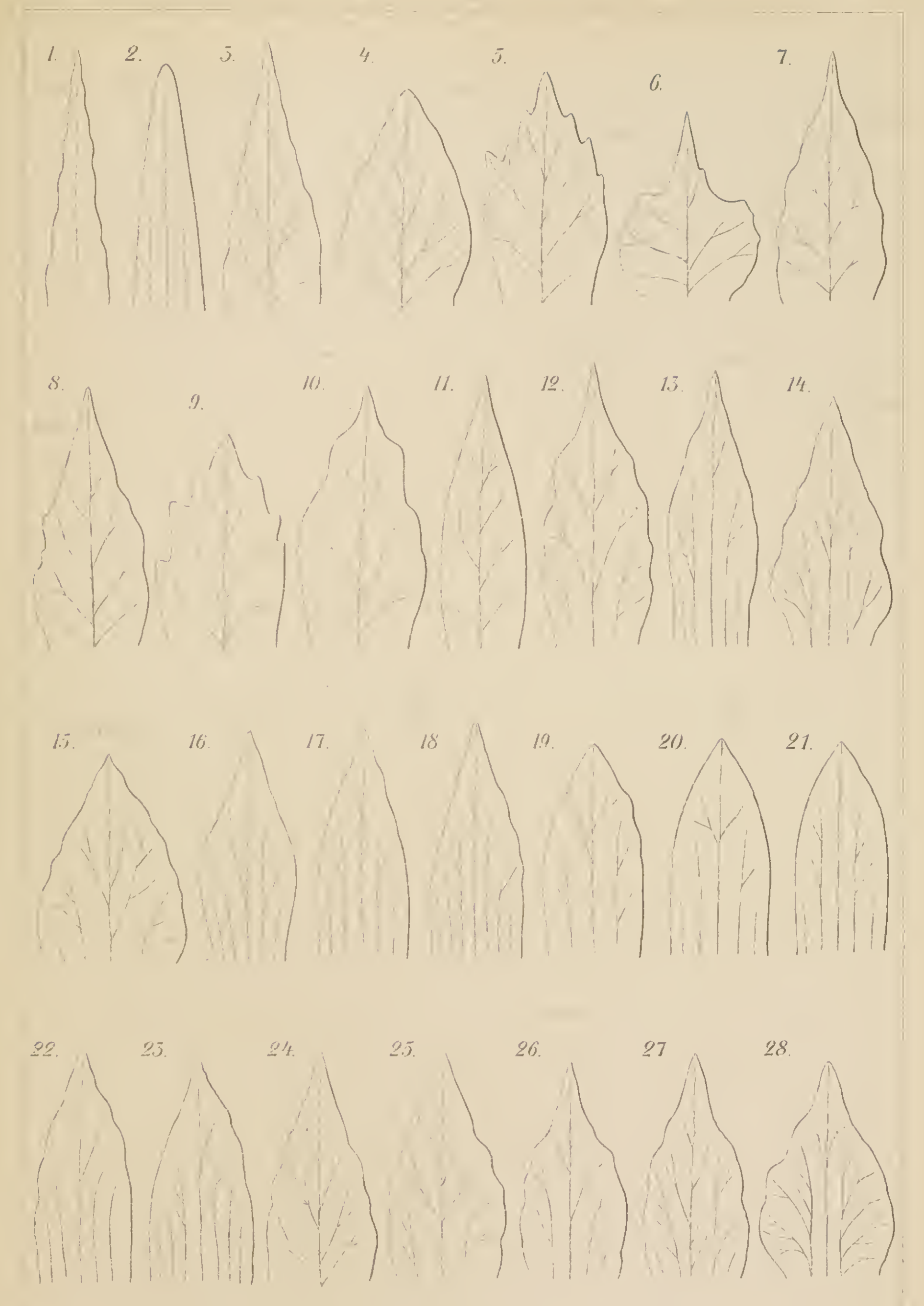
Phot. v. E. Kempke. Verlag von C. Heinrich, Dresden-N.





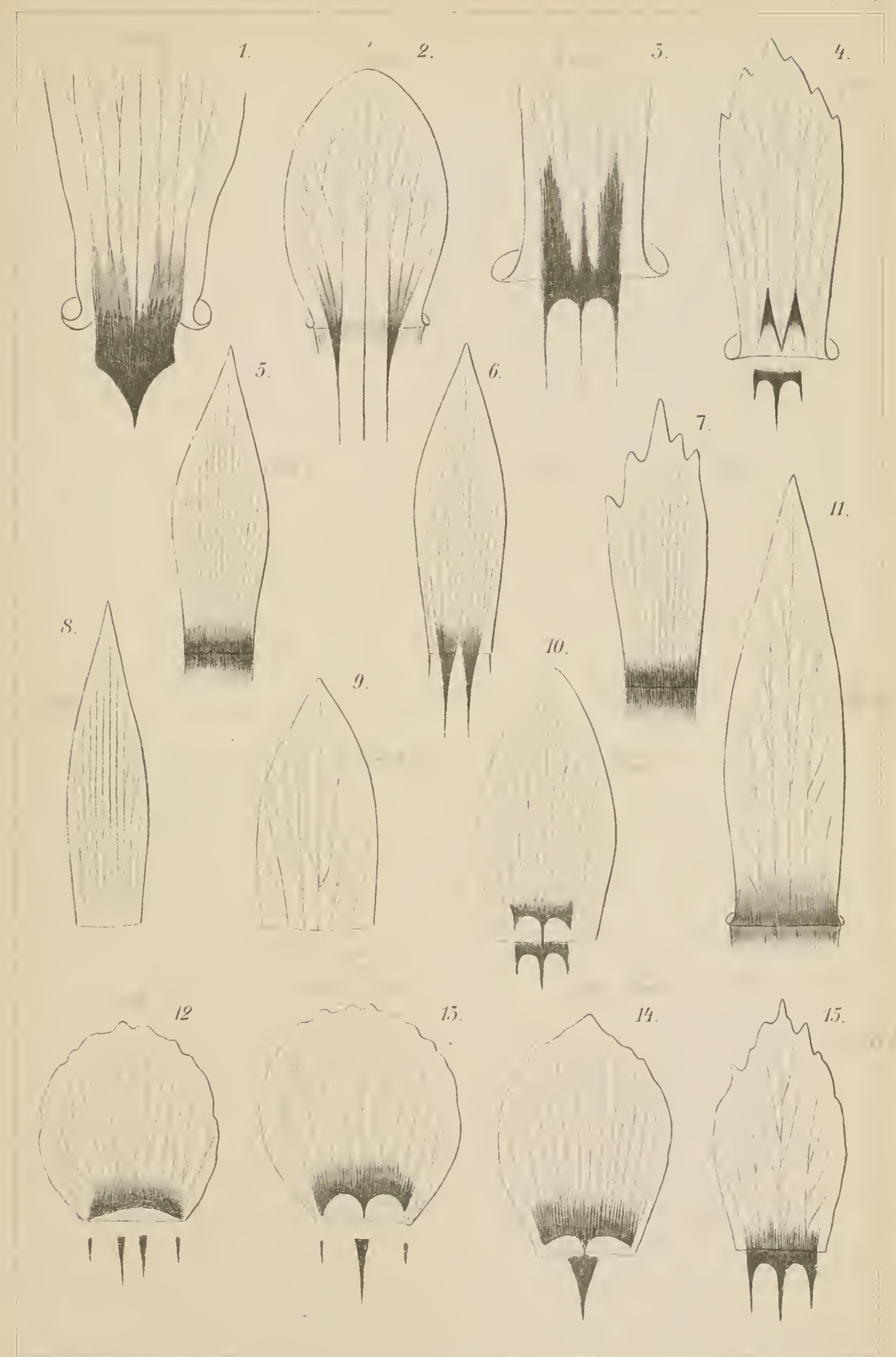
Phot. v. E. Kempke. Verlag von C. Heinrich, Dresden-N.



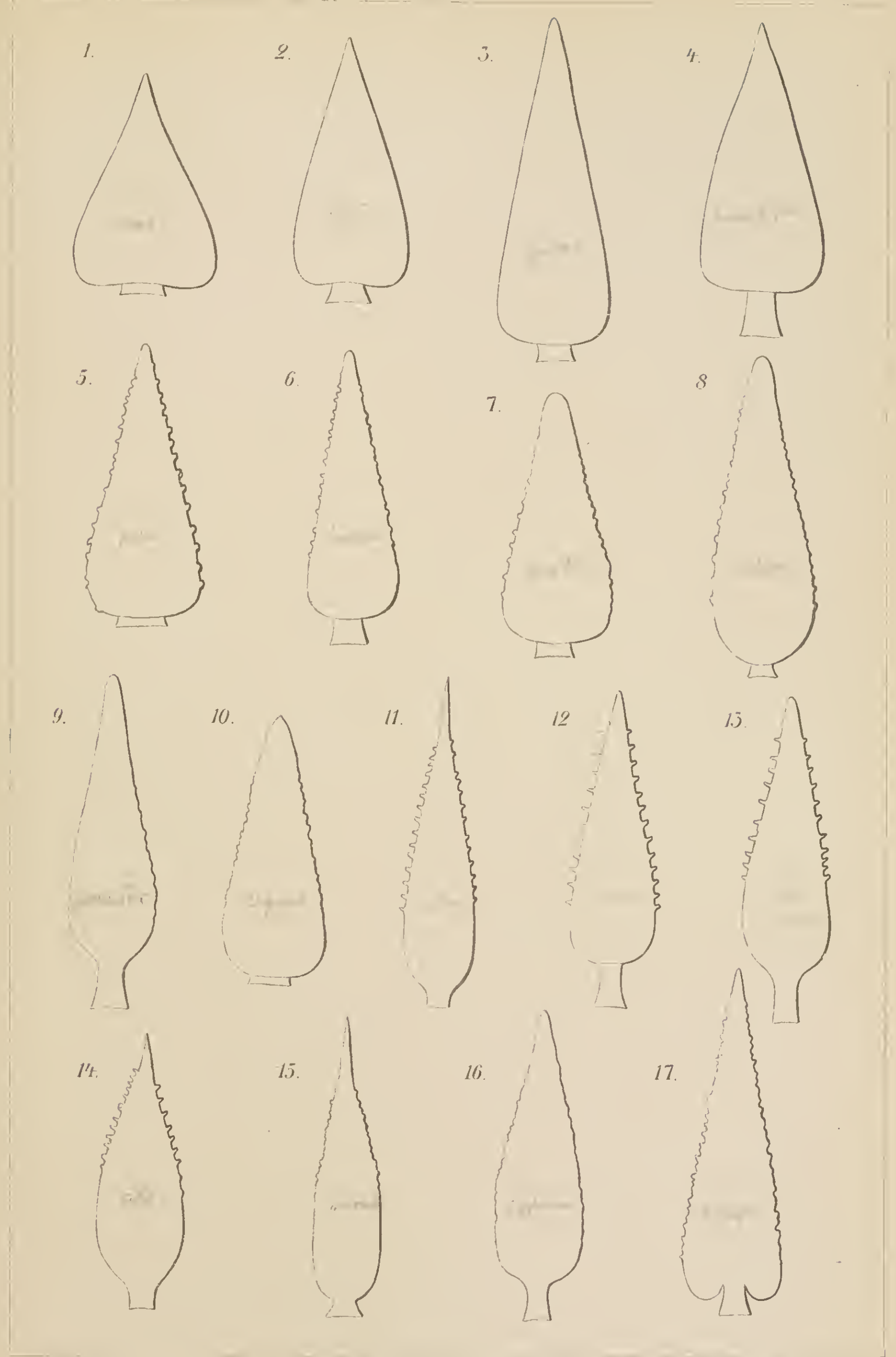


Verlag von C. Heinrich in Dresden-N.
Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena.




1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12
13.
14.
15.




1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8
9.
10.
11.
12
13.
14.
15.
16.
17.



Beihefte

zum

Botanischen Centralblatt.

Original-Arbeiten.

Herausgegeben

von

Prof. Dr. O. Uhlworm in Berlin

unter Mitwirkung von

Prof. Dr. Hans Schinz in Zürich.

Band XXII.

Zweite Abteilung:

Systematik, Pflanzengeographie, angewandte Botanik etc.

Heft 3.

1907

Verlag von C. Heinrich

Dresden-N.

Ausgegeben am 1. September 1907.

Inhalt.

Die Beiträge erscheinen in zwanglosen Heften im Umfange von ca. 35 Druckbogen für jeden Band. Preis des Bandes M. 16.—

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen oder direkt vom Verlage C. Heinrich, Dresden-N.

Conspectus Florae Turkestanicae.

Übersicht sämtlicher bis jetzt für den Russischen Turkestan [d. h. für die Gebiete: Transkaspien, Syrdarja, Fergana, Samarkand, Semiretschje, Semipalatinsk (außer dem östlichen Teile), Akmolly, Turgai und Uralsk (jenseits des Uralflusses) nebst Chiwa, Buchara und Kuldsha] als wildwachsend nachgewiesenen Pflanzenarten.

Zusammengestellt

von

Olga Fedtschenko,

St. Petersburg

und

Boris Fedtschenko,

Oberbotaniker a. Kaiserl. Botan. Garten, St. Petersburg.

(Fortsetzung.)

XXXIII. *Papilionaceae.*

177. *Thermopsis* R. Br.

843. *Th. lupinoides* (L.) Link. Enumer. h. berol. I. 401.
Sophora lupinoides L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 374. — **1753.**
Th. lanceolata R. Br. in Ait. Hort. Kew. (ed. 2[a]), III. p. 3. — Led. Fl. ross. I. 510. — Prain, Some add. *Leguminosae* p. 348.
Weit verbreitet im Tian-schan. Kommt auch im Akmolly-Gebiet, im Semipalatinsk Gebiet und im Orte Urkatsch (Turgai-Gebiet, westlich von den Mugodsharen) vor.

844. *Th. alpina* (Pall.) Led. Fl. alt. II. 112. — Led. Fl. ross. I. 510.
Sophora alpina Pall. Astrag. p. 121, t. 90, f. 1. — **1800.**
Dshungarischer Alatau, Tian-schan; geht nach Süden bis zum Pamir.

845. *Th. alterniflora* Rgl. et Schmalh. in E. Regel, Descr. pl. nov. N. 45 in A. P. Fedtschenko's Reise nach Turkestan, Lief. 18. — **1881.**
Tian-schan, Pamiroalai.

178. *Ononis* L.

846. *O. hircina* Jacq. Hort. Vindob. I. 40, t. 93. — 1770. — Beck, Fl. v. Niederösterr. 836. — Led. Fl. ross. I. 513. — Hook. Fl. br. Ind. II. 85.

? *O. arvensis* L. Syst. ed. X. N. 1. — **1759** nec Syst. ed. XII.
O. spinosa auctor. nonnul.

Akmolly-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Turgai-Gebiet, Fergana, Kuldsha, Dshungarischer Alatau, Tian-schan und Pamiroalai.

Es kommen Varietäten oder eher Abarten vor, die sich unter dem Einflusse verschiedener lokaler Verhältnisse bildeten: f. *spinescens* Led. und f. *inermis* Led.

847. *O. antiquorum* L. Sp. pl. (ed. 2ª) p. 1006. — **1763**. — Boiss. Fl. or. II. 57.

O. repens Bge. Reliqu. Lehman. N. 300 non L.

Buchara, Samarkand, Fergana, Taschkent, Jakkabak, Kafirnagan und Hissar, Transkaspien.

179. *Genista* L.

848. *G. tinctoria* L. Sp. pl. (ed. 1ª) p. 710. — **1753**. — Led. Fl. ross. I. p. 516.

Gmelin führte diese Pflanze für die Provinz Issetzk bis zum Irtysch an, jedoch finden wir keine Bestätigung dieser Angabe. Für den Turkestan wird sie auch von Karelin (in der Reisebeschreibung) angeführt, welcher angibt, er habe den Ginster *(Genista tinctoria)* während seiner Reise über das Kaspische Meer, am östlichen Ufer desselben gefunden. Im Herbar jedoch und in der Aufzählung der gesammelten Pflanzen (Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou, 1839) ist der Ginster *(Genista tinctoria)* nicht vorhanden.

180. *Cytisus* L.

849. *C. ratisbonensis* Schaeff. Botan. exp. Titeltafel (**1760**), nach Beck, Fl. v. Niederösterr. 832.

C. supinus β L. Sp. pl. (ed. 1ª) p. 740.
C. biflorus Koch Deutschl. Fl. V. 105 nec L'Hérit. I. Stirp. 184. — Led. Fl. ross. I. 520.

Turgai-Gebiet, Ort: Urkatsch (westlich von den Mugodsharen).

181. *Medicago* L.

850. *M. platycarpos* (L.) Trautv. in Bull. scientif. de l'Acad. de St. Pétersbourg T. VIII. N. 17 (1840). — Led. Fl. ross. I. 523.

Trigonella platycarpos L. Sp. pl. (ed. 1ª) p. 776. — **1753**.

Karkaraly-Berge, Tarbagatai, Dshungarischer Alatau, Tian-schan (bis zum Kleinen Naryn, 9500', leg. Fetissow!).

851. *M. falcata* L. Sp. pl. (ed. 1ª) p. 779. — **1753**. — Led. Fl. ross. I. 524. — Boiss. Flor. or. II. 93. — Hook. Fl. br. Ind. II. 90.

Im ganzen Turkestan, die Hochgebirgszone ausgenommen.

Außer der typischen Form, kommen noch vor:

var. *desertorum* Rgl. et Herd. und var. *media* (Pers.).

852. *M. sativa* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 778. — **1753**. — Led. Fl. ross. I. 525. — Boiss. Fl. or. II. 94. — Hook. Fl. br. Ind. II. 90.

Im ganzen Turkestan, in der Kulturzone.

Es kommen auch verschiedene Übergangsformen zu *M. falcata* vor:

v. *ambigua* (Trautv.) B. Fedtsch.
v. *subdicycla* (Trautv.) B. Fedtsch.

Hierher gehört auch

v. *coerulea* (Less.).

853. *M. lupulina* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 779. — **1753**. — Led. Fl. ross. I. 527. — Boiss. Fl. or. II. 105. — Hook. Fl. br. Ind. II. 90.

Im ganzen Turkestan außer der Hochgebirgszone.

Es wird auch angeführt

β *Willdenowi* Urban.

854. *M. orbicularis* (L.) All. Fl. pedem. I. 314. N. 1150. — Led. Fl. ross. I. 528. — Boiss. Fl. or. II. 97. — Hook. Fl. br. Ind. II. 90.

M. polymorpha α. *orbicularis* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 779. — **1753**.

Taschkent, Samarkand, Osch.

855. *M. tribuloides* Lam., Encycl. méth. III. p. 635. — Led. Fl. ross. I. 528.

Wird von Karelin für das Ostufer des Kaspischen Meeres angeführt.

856. *M. rigidula* (L.) Desr. in Lam. Encycl. méth. III. 634.

M. polymorpha v. *rigidula* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 780. — **1753**.

M. Gerardi Waldst. et Kit., ex Willd. Sp. pl. III. 1415. — Led. Fl. ross. I. 529. — Boiss. Fl. or. II. 100.

Baldshuan, Transkaspien, Syr-darja-Gebiet, Fergana.

857. *M. cinerascens* Jord., Urban, Monogr. p. 68 (sub *M. rigidula*)

Transkaspien (Sintenis).

858. *M. minima* (L.) Bartal. Catal. pl. Sien. p. 61. — 1767. — ex Urban in Verh. bot. Ver. Prov. Brandenburg (1873), p. 78, cf. Beck, Fl. v. Niederösterr. p. 838. — Led. Fl. ross. I. 529. — Boiss. Fl. or. II. 103. — Hook. Fl. br. Ind. II. 91.

M. polymorpha μ *minima* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 780. — **1753**.

Syr-darja-Gebiet, Fergana, Samarkand-Gebiet, Transkaspien.

Es werden auch die Varietäten angeführt (Freyn l. c.):

β *mollisima* Koch. — Stara Karakala.
γ *brachyoton* Rchb. — Aschabad.

859. *M. denticulata* Willd. Sp. pl. III. pars II. 1414. — **1803**. — Led. Fl. ross. I. 530.

Hissar, Serawschan, Transkaspien.

860. *M. lanigera* C. Winkl. et B. Fedtsch. in B. Fedtschenko, Neue Arten der Flora des Turkestan N. 1 in Bulletin du Jardin Botanique Impérial de St. Pétersbourg **1905**. N. 1 p. 41.
Buchara: Kabadian 1883 (A. Regel!).

182. *Trigonella* L.

1. *Lunatae.*

861. *T. glomerata* h. Paris. — Led. Fl. ross. I. 531.
M. brachycarpa Fisch. ex M. B. Fl. taur.-cauc. III. 517.
Transkaspien.

2. *Capitatae.*

862. *T. azurea* C. A. Mey. Ind. Caucas. p. 136. — **1831**. — Led. Fl. ross. I. 531.
Transkaspien.

3. *Gladiatae.*

863. *T. Foenum graecum* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 777. — **1753**.
Wird im oberen Serawschan kultiviert.

4. *Pectinatae.*

864. *T. radiata* (L.) Boiss. Fl. or. II. 90.
Medicago radiata L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 778. — **1753**.
Syr-darja-Gebiet und Transkaspien.

5. *Ellipticae.*

865. *T. Emodi* Benth. in Royle Illustr. p. 197. — **1839**. — Hook. Fl. br. Ind. II. 88. — Boiss. Fl. or. Suppl. p. 162.
T. cachemiriana Cambess. in Jacquem. Voyage p. 36. t. 41. — Boiss Fl. or. II. 88.
Westlicher Tian-schan, Pamiroalai.

6. *Buceras.*

866. *T. striata* L. fil. Suppl. p. 340. — **1781**. — Led. Fl. ross. I. 532.
Medicago connivens Trautv. Bull. scientif. de l'Acad. de St. Pétersb. VIII. N. 17.
T. cancellata Desf. Catal. h. paris. p. 218. vel saltem Regel Pl. Semenov. N. 209.
Sandwüste Kara-kum; Semipalatinsk-Gebiet.

867. *T. grandiflora* Bge. Reliqu. Lehman. N. 247. — **1847**. — Boiss. Fl. or. II. 73.
T. emerophila Freyn et Paulsen in Freyn, Pl. ex As. Med. in Bulletin de l'herb. Boiss., 2[me] Série, Tome IV (1904) N. 1, p. 40.
Transkaspien; Syr-darja-Gebiet.

868. *T. arcuata* C. A. Mey. Ind. Caucas. 136. — **1831**. — Led. Fl. ross. I. 533. — Boiss. Fl. or. II. 74.
Am Fl. Emba, im Semiretschje-Gebiet, in Kuldsha und im westlichen Tian-schan.

869. *T. geminiflora* Bge. Reliqu. Lehman. p. 247. — **1847.**
T. incisa Benth. v. *geminiflora* Boiss. Fl. or. II. p. 76.
T. incisa Freyn, Pl. ex As. Med. in Bull. herb. Boiss., 2[me] série, Tome IV (1904) N. 1, p. 41.
Samarkand-Gebiet; Sandwüste Kisil-Kum.

870. *T. Noeana* Boiss. Diagn. Ser. II. 2. p. 11. — **1856.** — Boiss. Fl. or. II. 77.
Trigonella dicarpa C. A. Mey. in sched. sec. Trautvetter.
Medicago dicarpa Trautv. Observ. in Act. Hort. Petrop. I. 1. p. 24. — 1871. — Trautv. Increm. Fl. ross. N. 1219. — Trautv. Contrib. Fl. Turcoman. N. 71.
Kisyl-Arvat (Becker).

871. *T. monantha* C. A. Mey. Ind. Caucas. p. 137. — **1831.** — Led. Fl. ross. I. 534.
Transkaspien.

872. *T. orthoceras* Kar. et Kir., Enumer. pl. alt. N. 207. — **1841.** — Boiss. Fl. or. II. 77.
T. polycerata Hook. Fl. br. Ind. II. 87. — Led. Fl. ross. I. 533 non L. Sp. pl. (ed. I[a]) p. 777.
Weit verbreitet.

873. *T. monspeliaca* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 777. — **1753.** — Richtiger ed. 2[a] p. 1095 nach Beck, Fl. v. Niederösterr. p. 837. — Led. Fl. ross. I. 533.
Transkaspien.

183. *Melilotus* Juss.

874. *M. dentatus* (Waldst. et Kit.) Pers. Syn. II. 348. — 1807. — Led. Fl. ross. I. 535. — Boiss. Fl. or. II. 108. — Schulz, Monogr. Melilot. N. 1.
Trifolium dentatum Waldst. et Kit. Plant. rar. Hungar. I. 41. t. 42. — **1802.**
Vorberge des Dshungarischen Alatau, Tian-schan, Pamiroalai, Syr-darja-Gebiet, Semipalatinsk, Kopet-dagh, Akmolly-Gebiet.
var. *serrulatus* O. Schulz in herb. (fehlt in der Monographie).
Samarkand (Newessky!).
var. *brachystachys* (Bge.) Schulz Monogr. l. c.
M. brachystachys Bge., Arbeit. Naturforsch. Ver. zu Riga. I. 219. — 1847.
Buchara (Lehmann), Kuldsha (Aliachun).

875. *Melilotus albus* Desr. in Lam. Enc. méth. IV. 63. — **1796.** — Led. Fl. ross. I. 536. — Boiss. Fl. or. II. 109. — Schulz, Monogr. Melil. N. 4.
M. vulgaris Willd. Enum. h. berol. 790.
Im ganzen Turkestan, in Steppen und Vorbergen.

var. *parviflorus* Boiss. Fl. or. II. 40 (ex parte, sec. O. Schulz, Monogr. l. c.).

Transkaspien.

var. *arboreus* (Castagne) O. Schulz. l. c.

M. arboreus Castagne in litt. ap. Ser. in DC. Prodr. II. 187.

Turkestan und Turkmenien (nach O. Schulz).

var. *integrifolia* O. Schulz l. c.

Pamir (nach Schulz l. c.); jedoch ist das Exemplar im Turkestanischen Herbar des St. Petersburger Botanischen Gartens, welches Schulz zu dieser Varietät zieht, nicht auf dem Pamir, sondern (von Brzesitzky!) in der Alai-Kette gesammelt. — Turkestan und Turkmenien (Schulz).

876. *M. suaveolens* Led. Ind. sem. h. Dorpat. Suppl. II. 5. — **1824**. — Led. Fl. ross. I. 536. — O. Schulz, Monogr. Melil. N. 5.

Turkestan (O. Schulz). — Aus Turkestan haben wir nur ein Muster dieser Pflanze gesehen, gesammelt am Fl. Tekess am 2. VII. 1893 (leg. Roborovski!, det. Korshinsky).

877. *M. officinalis* Desr. in Law. Enc. méth. IV. 62. — **1796**. — Led. Fl. ross. I. 537. — Boiss. Fl. or. II. 109. — O. Schulz, Monogr. Melil. N. 8.

M. arvensis Wallr. Sched. crit. 391.

Im ganzen Turkestan, in Steppen und Vorbergen.

var. *laxus* Boiss. Fl. or. II. 109.

Turkestan (Larionow).

var. *maximus* (Legrand) Schulz l. c.

M. maximus Legrand, Stat. Bot. Fores. 101, ex Rouy Fl. fr. V. 59.

Schugnan (Korshinsky), Alai-Kette: Gulscha.

var. *parviflorus* O. Schulz in herb. (wird in der Monographie nicht angeführt).

Taschkent, Schahimardan, Kuldsha und Trans-Ural-Steppen.

878. *M. polonicus* (L.) Desr. ap. Lam. Enc. méth. IV. 66. — 1796. — Boiss. Fl. or. II. 109. — O. Schulz, Monogr. Melilot. N. 9.

Trifolium Melilotus polonicus L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 765. — **1753**.

Melilotus ruthenicus Borszczow, Materialien zur botan. Geogr. des aralo-kaspischen Gebietes, p. 84 (Beilage zum VII. Bande der Schriften der Kais. Akad. der Wissensch., St. Petersburg, 1865).

Trans-Ural Steppen (Borszczow).

879. *M. indicus* (L.) All. Fl. pedem. I. 308. — 1785. — O. Schulz, Monogr. Melil. N. 14.

Trifolium Melilotus indicus L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 765. — **1753**.

M. parviflorus Desf. Atl. II. 192. — 1800. — Led. Fl. ross. I. 588. — Boiss. Fl. or. II. 108.

Transkaspien, Turkestan.

var. *laxiflorus* Rouy Fl. fr. V. 55. — 1899.

Turkestan.

184. *Trifolium* L.

1. *Lagopus.*

880. *T. arvense* L. Sp. pl. (ed. 1a) p. 769. — **1753**. — Led. Fl. ross. I. 540. — Boiss. Fl. or. II. 120.

Kopet-dagh: Karakala (Sintenis); Akmolly-Gebiet: Omsk.

881. *T. lappaceum* L. Sp. pl. (ed. 1a) p. 768. — **1753**. — Led. Fl. ross. I. 541. — Boiss. Fl. or. II. 119.

Baldshuan, V. 1883, fl., 3000′ (A. Regel!).

882. *T. pannonicum* L. Mant. p. 276. — **1771**. — Led. Fl. ross. I. 544.

Turcomania (Karelin).

883. *T. medium* L. Fl. suec. ed. 2, p. 558. — **1755**. — Led. Fl. ross. I. p. 547. — Boiss. Fl. or. II. 114.

Omsk.

884. *T. pratense* L. Sp. pl. (ed. 1a) p. 768. — **1753**. — Led. Fl. ross. I. 547. — Boiss. Fl. or. II. 115. — Hook. Fl. br. Ind. II. 86.

Akmolly-Gebiet, Syr-darja-Gebiet, Semipalatinsk-Gebiet, Fergana, Samarkand-Gebiet, Semiretschje-Gebiet, Kulab, Kafirnagan, Schugnan, Centraler Tian-schan (Umgegend des Naryn — Scharnhorst!); Transkaspien.

885. *T. alpestre* L. Sp. pl. (ed. 2a) p. 1082. — **1763**. — Led. Fl. ross. I. 546. — Boiss. Fl. or. II. 113.

Fort Turkestan, 1875 (Golike!).

Das sind die einzigen Muster aus Turkestan, die wir gesehen haben.

2. *Fragifera.*

886. *T. fragiferum* L. Sp. pl. (ed. 1a) p. 772. — **1753**. — Led. Fl. ross. I. 548. — Boiss. Fl. or. II. 135. — Hook. Fl. br. Ind. II. 86.

Im ganzen Turkestan.

887. *T. resupinatum* L. Sp. pl. (ed. 1a) p. 777. — **1753**. — Led. Fl. ross. I. 549. — Boiss. Fl. or. II. 137.

β *majus* Boiss. l. c.

T. suaveolens Willd. (Enum. h. berol. suppl. p. 52). — 1813. — Led. Fl. ross. I. 549.

Wird zwischen Bohistan und Buchara und in Buchara selbst kultiviert, 27. IV. 1884 (A. Regel!). Transkaspien. Bei Chiwa (Paulsen, nach Freyn).

3. *Lupinaster.*

888. *T. Lupinaster* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 766. — **1753.** — Led. Fl. ross. I. 551.
Dshungarischer Alatau, oft; Tian-schan, selten: Dshagastai, Chanachai, Sumbe, auch im Akmolly-Gebiet, zwischen der Nura und dem Wege von Aktaw nach Karkaraly, 2200′ (Miroschnitschenko!), Karkaraly (Slowzow), Koktschetaw-Berge.

Varietäten:
α *albiflorum* Led.
β *purpurascens* Led.
γ *pygmaeum* Rgl. et Herd.

4. *Trifoliastrum.*

889. *T. montanum* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 770. — **1753.** — Led. Fl. ross. I. 552. — Boiss. Fl. or. II. 146.
Omsk.

890. *T. repens* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 767. — **1753.** — Led. Fl. ross. I. 553. — Boiss. Fl. or. II. 145. — Hook. Fl. br. Ind. II. 86.
Hat in Turkestan eine weite Verbreitung.

891. *T. hybridum* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 766. — **1753.** — Led. Fl. ross. I. 554. — Boiss. Fl. or. II. 145.
Akmolly-Gebiet; Omsk.

5. *Chronosomium.*

892. *T. procumbens* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 772. — **1753.** — Led. Fl. ross. I. 556. — Boiss. Fl. or. II. 154.
Östliches Ufer des Kaspischen Meeres; Serawschan (O. Fedtschenko!!); Baldshuan, am Flusse Kisyl-su (A. Regel!).

893. *T. agrarium* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 772 ex parte. — **1753.** — Led. Fl. ross. I. 556.
Kopet-dagh: Karakala (nach Freyn l. c.). — Ist von der vorigen Art kaum verschieden.

185. *Lotus* L.

1. *Xantholotus.*

894. *L. strictus* Fisch. et Mey. Ind. (I) sem. h. Petrop. **1835** p. 32. — Led. Fl. ross. I. 560. — Boiss. Fl. or. II. 164.
Wird für die Ufer des Flusses Urdshar und für den See Alakul (im Norden des Semiretschje-Gebiets) angeführt.

895. *L. corniculatus* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 775. — **1753.** — Led. Fl. ross. I. 560. — Boiss. Fl. or. II. 165.
Hat in Turkestan eine weite Verbreitung.

Es werden die Varietäten angeführt:
v. *versicolor* Led. Fl. ross. I. 561.
v. *vulgaris* Led. ibid.

v. *tenuifolius* Led. ibid.
v. *frondosus* Freyn, Pl. ex Asia media N. 1652[a].

896. *L. angustissimus* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 774. — **1753**. — Led. Fl. ross. I. 560. — Boiss. Fl. or. II. 171.
Uralsk-Gebiet (Borszczow), Ulutau.

2. *Erythrolotus.*

897. *L. Goebelia* Vent. Hort. Cels. t. 57. — **1800**. — Led. Fl. ross. I. 560. — Boiss. Fl. or. II. 168.
Transkaspien? (Karelin).

186. *Psoralea* L.

898. *P. drupacea* Bge., Reliqu. Lehman. N. 330. — **1851**. — Boiss. Fl. or. II. 187. — Prain, Some addit. *Leguminosae* p. 357.
Syr-darja-Gebiet, Fergana, Transkaspien, Samarkand-Gebiet, Baldshuan, Kitab, Hissar, Kermine.

899. *P. Jaubertiana* Fenzl. Flora **1843**, N. 24. p. 392. — Boiss. Fl. or. II. 186.
f. *latifolia* Franchet Mission Capus. 252.
Wird — vielleicht fehlerhaft, statt der vorigen Art — für die Umgebung von Dshisak (Samarkand-Gebiet) angeführt. — Überhaupt stehen diese zwei Arten von *Psoralea* einander sehr nahe.

187. *Glycyrhiza* L.

900. *G. glabra* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 742. — **1753**. — Boiss. Fl. or. II. 202.
G. glandulifera Waldst. et Kit. Pl. rar. Hungar. I. 20. — Led. Fl. ross. I. 565. — Freyn, Pl. ex As. med. in Bull. herb. Boiss. 1904. N. 5. p. 444.
G. glabra β) asperula Freyn l. c.
G. hirsuta Freyn l. c.
G. asperrima β) desertorum Freyn l. c. p. 445.
Weit verbreitet in der Kulturzone von Turkestan.

901. *G. uralensis* Fisch. in DC. Prodrom. II. 248. — **1825**. — Led. Fl. ross. I. 566.
Akmolly-Gebiet, Sandwüste Kisil-kum, Ustj-urt, Steppen am Kaspischen Meer, Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

902. *G. aspera* Pall. Reise durch versch. Prov. des Russ. Reichs I. 499. tab. J. f. 3. — **1771**.
G. hispida Pall. Reise III. 754. tab. Gg.
G. asperrima L. fil. Suppl. p. 330. — 1781. — Led. Fl. ross. I. 566. — Boiss. Fl. or. II. 252.
In Turkestan weit verbreitet — nach Süden bis zum Seravschan-Bassin.
var. *intermedia* (Rgl. et Herd.) B. Fedtsch., Flora des westlichen Tian-schan, II. p. 172. N. 347.

G. asperrima δ) *intermedia* Rgl. et Herder, Enum. pl. Semenov. N. 220 in adnot.

Westlicher Tian-schan: Taschkent (Krause!), Angren (A. Regel!).

903. *G. echinata* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 741. — **1753**. — Led. Fl. ross. I. 666. — Boiss. Fl. or. II. 203.

Turcomania (Karelin); Semiretschje-Gebiet: Arganaty? (Karelin et Kirilow).

904. *G. bucharica* Rgl., Descr. pl. nov. fasc. IX (X) in Acta Hort. Petrop. VIII. 3. p. 697 et tab. XVIII. — **1884**.

Hissar, Baldshuan, Berge Dshilantau (A. Regel!).

Außerdem werden in Karelins Reise p. 138 und 158 für das Ostufer des Kaspischen Meeres *G. glandulosa*, *G. glutinosa* und *G. glandulosohirsuta* angeführt, welche höchstwahrscheinlich zu den oben angeführten Arten gehören, sowie eine *Glyc.* n. sp., welche wir für *Meristotropis triphylla* halten.

188. *Meristotropis* Fisch. et Mey.

905. *M. triphylla* Fisch. et Mey., Ind. IX. Sem. h. Petrop. p. 95. — 1842.

Glycyrhiza triphylla Fisch. et Mey., Ind. (I) sem. hort. Petrop. p. 29. — **1834**. — Led. Fl. ross. I. 566. — Boiss. Fl. or. II. 203.

Gl. n. sp. Karelin, Reise p. 138.

Berge Karatau, Taschkent, Balchasch, Fluß Tschu, Mangyschlak. Vorberge des Kopet-dagh.

189. *Amorpha* L.

906. *A. fruticosa* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 713. — **1753**.

Kopet-dagh: Karakala. Quasi spont. (nach Freyn, Pl. ex As. med. in Bull. de l'herb. Boiss. 1904. N. 1 p. 45).

190. *Eversmannia* Bge.

907. *E. subspinosa* (Fisch.) B. Fedtsch., Flora des westl. Tianschan. N. 349.

Hedysarum subspinosum Fisch. in DC. Prodr. II. 343. — **1825**.

Eversmannia hedysaroides Bge. in Claus, Ind. plant. desert., in Goebel, Reise II. 267. t. 6. — 1838. — Led. Fl. ross. I. 567.

E. astragaloides Rgl. et Schmalh. in E. Regel, Descr. plant. nov. N. 46, in A. P. Fedtschenko's „Reise nach Turkestan", Lief. 18. — 1881.

Glycyrhiza bogdensis Stephan in herb., ex herb. Univers. Horti botanici Petropolitani.

Akmolly-Gebiet, Syr-darja-Gebiet.

191. *Caragana* Lam.

A.

908. *C. decorticans* Hemsl. in Hook., Icon. plant. t. 1725. — **1887.** — Prain, Some addition. *Leguminosae.* p. 518. — Lipsky, Mater. Fl. Zentr. As. I. N. 16.
   C. Aitchisoni Prain, Some addit. *Leguminosae.* p. 372.
   C. ambigua Aitch., Fl. Kuram valley in Journ. Linn. Soc. XVIII. 43, nec Stocks, Hook. Journ. Bot. IV. 145.
   Westlicher Tian-schan, Baldshuan, Hissar, Karategin, Serawschan, Dschungarischer Alatau.

909. *C. tragacanthoides* (Pall.) Poir. Encycl. suppl. II. 90. — Led. Fl. ross. I. 571.
   Robinia tragacanthoides Pall. in Nov. Act. Acad. Petrop. X. 371. t. 7. — **1797.**
   Westlicher und zentraler Tian-schan, Alai-Kette, bei Nor-Saissan und am oberen Laufe des Irtysch.

   Es kommen folgende Varietäten vor:
   α) *Pallasiana* Fisch. et Mey. Enum. (1[a]) pl. nov. Schrenk. p. 75.
   β) *pleiophylla* Rgl.
   γ) *villosa* Rgl.
   δ) *kokanica* Rgl.
   ε) *leucophylla* Fisch. et Mey. l. c.
   ζ) *Bongardiana* Fisch. et Mey. l. c.

910. *C. jubata* (Pall.) Poir. Encycl. méth. suppl. II. 89. — Led. Fl. ross. I. 572.
   Robinia jubata Pall. in Nov. Act. Acad. petrop. X. 370. t. 6. — **1797.**
   Tian-schan; Pamiroalai: Bordaba.

B.

911. *C. frutescens* (L.) DC. Prodr. II. 268. — 1825. — Led. Fl. ross. I. 569. — Boiss. Fl. or. II. 198.
   Robinia frutescens L. Sp. pl. (ed. 2[a]) p. 1044. — **1763.**
   C. Gerardiana Koopm. nec Grah.
   Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

   Angeführt werden folgende Varietäten:
   turfanensis Krassn.
   mollis DC.
   C. mollis Bess.
   Krasnowodsk (Sintenis ex Freyn).
   intermedia Rgl.

912. *C. pygmaea* (L.) DC. Prodrom. II. 268. — 1825. — Led. Fl. ross. I. 570. — Boiss. Fl. or. Suppl. 173. — Hook. Fl. br. Ind. II. 116.
   Robinia pygmaea L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 723. — **1753.**
   Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Balchasch, Kuldsha.

Es wird eine Varietät angeführt:

parvifolia — *balchaschensis* Krassn.

913. *C. grandiflora* (M. B.) DC. Prodr. II. 268. — 1825. — Led. Fl. ross. I. 570. — Boiss. Fl. or. II. 199.

Robinia grandiflora M. B. Fl. taur.-cauc. II. 168. — **1808.**
Krasnowodsk (Sintenis ex Freyn).

192. *Halimodendron* Fisch.

914. *H. argenteum* (Lam.) DC. Prodrom. II. 269. — 1825. — Led. Fl. ross. I. 572. — Boiss. Fl. or. II. 198.

Caragana argentea Lam., Encycl. méth. I. 616. — **1789.**

Robinia Halodendron Pall., Reise durch versch. Prov. d. Russ. Reichs II. p. 741, N. 117. t. W. — L. fil. Suppl. p. 330.
Im Turkestan weit verbreitet, bis zum Irtysch im Norden.

193. *Calophaca* Fisch.

915. *C. nigricans* (Pall.) B. Fedtsch., Flora des westlichen Tianschan N. 355.

C. wolgensis Fisch. ex DC. Prodr. II. 270. — 1825. — Led. Fl. ross. I. 573.

Cytisus nigricans Pall., Reise durch verschied. Prov. d. Russ. Reichs III. p. 754, N. 128. t. Gg. f. 3A. — **1776.**

v. *tianschanica* B. Fedtsch. l. c.
Tian-schan.

916. *C. Hovenii* Schrenk in Fisch. et Mey. Enum. (1[a]) pl. nov. p. 74. — **1841.** — Led. Fl. ross. I. 573.

C. songorica Kar. et Kir. Enum. pl. alt. N. 221.
Semiretschje-Gebiet.

917. *C. grandiflora* Rgl. Descr. pl. turkest. in Act. Hort. Petrop. IX. p. 607. — **1886.**
Kulab, Baldshuan (A. Regel!).

194. *Chesneya* Lindl.

918. *Ch. acaulis* Baker in Aitchis. Kuram valley p. 44. — **1881.** — Boiss. Suppl. 174.

Ch. turkestanica Franchet, Plantes du Turkéstan, Mission Capus, p. 253.
Samarkand-Gebiet (Komarow, Capus); Buchara: Schahrisäbs, Denau, Hissar (Lipsky); Baldshuan; zwischen Chowaling und Tschorabdaro VI. 1884 (A. Regel!).

919. *Ch. vaginalis* Jaub. et Spach., Illustr. or. I. p. 96. t. 48. — **1842—1843.** — Boiss. Fl. or. II. 201.
Alai-Kette: Dshiptyk (O. Fedtschenko!!). Zweifelhafte Exemplare vom östlichen Abhange des Berges Sengulak, 5000′, 13. VII. 1883 fr. (A. Regel!).

920. *Ch. ferganensis* Korsh., Skizzen der Vegetation von Turkestan, 90. — **1896** (Mémoires de l'Acad. des Sciences de St. Pétersb.).
Tian-schan: Fergana-Kette, Terskei-Alatau.

195. *Kostyczewa* Korsh.

921. *K. ternata* Korsh. Skizzen der Vegetation von Turkestan, p. 92. t. 1. — **1896**.

K. trifoliata Lipsky in herb. Petrop. — Freyn, Pl. ex As. med. (Bull. de l'herb. Boiss. 1904. N. 5. p. 144).
Alai-Kette, Fergana-Kette.

196. *Colutea* L.

922. *C. arborescens* L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 723. — **1753**. — Led. Fl. ross. I. 574. — Boiss. Fl. or. II. 194.
Tian-schan, Pamiroalai, Kopet-dagh.

923. *C. orientalis* Mill. Gard. dict. ed. VIII. — **1768**. — Lam. Encycl. I. 353.

C. cruenta L'Hérit. Stirp. nov. II. t. 41. — 1784—5. — Ait. Hort. Kew. (ed. 1[a]) III. p. 55. — 1789.

Wird für die Gebirge des Serawschan angeführt (Lehmann).

924. *C. persica* Boiss. Diagn. Ser. I. 6. p. 33. — **1845**. — Boiss. Fl. or. II. 196.

v. *Buhsei* Boiss. l. c.

Aschabad und Suluklu (Sintenis nach Freyn).

925. *C. gracilis* Freyn et Sint. Pl. ex As. med. N. 1705. — **1903**.
Karakala.

926. *C. Paulsenii* Freyn, Pl. ex As. med. in Bull. de l'herb. Boiss. **1904**. N. 1. p. 47.
Goran, Seiz (Paulsen ex Freyn).

197. *Sphaerophysa* DC.

927. *S. salsula* (Pall.) DC. Prodr. II. 271. — 1825. — Led. Fl. ross. I. 574. — Boiss. Fl. or. II. 197.

Phaca salsula Pall., Reise durch versch. Prov. Russ. Reichs III. 747. N. 115, tab. Bb, fig. 1—2. — **1776**.

Im Steppen-Gebiet des ganzen Turkestan.

198. *Eremosparton* Fisch. et Mey.

928. *E. aphyllum* (Pall.) Fisch. et Mey. Enum. (1[a]) pl. nov. Schrenk. p. 76. — Led. Fl. ross. I. 575. — Boiss. Fl. or. II. 197.

Spartium aphyllum Pall., Reise durch versch. Prov. Russ. Reichs III. p. 742. N. 106. t. V. f. 2a, b. — **1776**.

Transkaspien: Repetek (Litwinow!), zwischen Ischak-Rabat, Repetek und Salim (A. Regel! — sehr behaarte Form), Karaul-kuju (Paulsen ex Freyn).

Turgai-Gebiet: Ak-Tschulpas am Nord-Ufer des Aral, 21. V. 1881 (A. Regel! — weniger behaarte Form).
Sandwüste Kisil-kum: zwischen Karak-ata und Adam-kir-ulgan (Korolkow und Krause!).

Semiretschje-Gebiet — Fluss Ili, zwischen Iliisk und Tschingildy, 29. VII. 1880 (A. Regel! — sehr wenig behaarte Form).

199. *Smirnowia* Bge.

929. *S. turkestana* Bge. in Acta Horti Petrop. IV. 339. — **1876.**
Transkaspien.

200. *Oxytropis* DC.

1. *Protoxytropis.*

930. *O. aequipetala* Bge., Species generis *Oxytropis* DC. N. 5, in Mémoires de l'Acad. des Sciences de St. Pétersb., VII. Sér., Tome XXII, N. 1. — **1874.** — Bunge, *Astragaleae* N. 1, in A. P. Fedtschenko's „Reise nach Turkestan", Lief. 15, p. 163. — 1880.

Alai-Kette.

931. *O. lapponica* (Wahlenb.) Gaud. Fl. helv. IV. p. 543. — **1829.** — Led. Fl. ross. I. p. 587. — Bunge, Species generis *Oxytropis* DC. N 2, in Mémoires de l'Acad. des Sciences de St. Pétersb., VII. Série, Tome XXII, N. 1, p. 8. — Bunge, *Astragaleae* N. 2 in A. P. Fedtschenko's „Reise nach Turkestan", Lief. 15, p. 164.

Phaca lapponica Wahlenb. Helv. 131.

Oxytropis amoena Kar. et Kir. Enum. songor. N. 240.

Astragalus alpinus var. L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 760. — 1753.

Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Alai-Kette.

932. *O. albovillosa* B. Fedtsch., Flora des westlichen Tian-schan, II, N. 361, in Acta Horti Petrop. XXIV, Lief. 2, p. 182. — **1905.**

Westlicher Tian-schan.

933. *O. trajectorum* B. Fedtsch., Flora des westlichen Tian-schan, II, N. 362, in Acta Horti Petrop. XXIV, Lief. 2, p. 182. — **1905.**

Westlicher Tian-schan.

934. *O. Boguschi* B. Fedtsch.

Caudices fruticosi ramosissimi. Rami suffrutescentes usque 2—3 decim. longi. Stipulae adpresse pilosae, connatae, a petiolo liberae. Folia 3—6 juga, adpresse canosericea, foliola lineari lanceolata, acuta. Scapi folia multo superantes. Racemi densiusculi, 5—10 flori. Calyx campanulatus, adpresse albonigroque pubescens. Corolla violacea, carina mediocriter mucronata. Ovarium et legumen breviter stipitatum, albonigroque adpresse pubescens. Leguminis oblongo lanceolati sutura neutra septifera.

Schugnan: Bogusch-dara, 5. VIII. 1904 (B. Fedtschenko!!); unterer Lauf des Abharv, 3. VIII. 1904 (B. Fedtschenko!!).

935. *O. guntensis* B. Fedtsch.

Caudex fruticosus, collo statim valde fasciculato ramosus. Rami suffrutescentes brevissimi. Stipulae connatae, a petiolo liberae, albo adpresse pilosae. Foliola 8—15 juga, adpresse argenteo sericea, oblongo elliptica. Scapi folia sub duplo superantes. Spica densiuscula, 10—15 flora. Calyx campanulatus adpresse pubescens. Corolla violacea, carinae mucro mediocris. Legumen oblongo ovatum brevissime stipitatum, albo adpresse pilosum, pilis nonnullis nigris intermixtis, sutura neutra septifera.

Schugnan: von Wir bis Dshilandy, am 20. VIII. 1904 (B. Fedtschenko!!).

936. *O. Lehmanni* Bge., Reliqu. Lehm. N. 333. — **1847**. — Boiss. Fl. orient. II. 504. — Bunge, Species generis *Oxytropis* N. 4, in Mémoires de l'Acad. des Sc. de St. Pétersb., VII. Sér., Tome XXII, N. 1, p. 10. — Bunge, *Astragaleae* N. 3, in A. P. Fedtschenko's „Reise nach Turkestan", Lief. 15, p. 164.

Serawschan; im Hochgebirge des westlichen Tian-schan.

937. *O. ochroleuca* Bge. in Rgl. et Herder, Enum. pl. Semen. N. 237. — **1866**. — Bge., Species generis *Oxytropis* N. 3 in Mémoires de l'Acad. des Sciences de St. Pétersb., VII. Sér., Tome XXII, N. 1, p. 10. — Bge., *Astragaleae* N. 4, in A. P. Fedtschenko's „Reise nach Turkestan", Lief. 15, p. 165.

Dshungarischer Alatau; Tian-schan.

938. *O. tatarica* Camb. in Pl. Kaschem. Jacquem. — Bunge, Species generis *Oxytropis* N. 12, in Mémoires de l'Acad. des Sciences de St. Pétersb., VII. Sér., Tome XXII, N. 1, p. 16. — Bunge, *Astragaleae* N. 5, in A. P. Fedtschenko's „Reise nach Turkestan", Lief. 15, p. 165.

Alai-Kette.

939. *O. bella* B. Fedtschenko in O. Fedtschenko, Pamir-Pflanzen, p. 21, N. 58 (Beiträge zur Kenntnis der Fauna und Flora des Russischen Reiches, herausgegeben von der Kaiserlichen Gesellschaft der Naturforscher in Moskau, Botanik, Lieferung 5, **1903**).

Pamir.

940. *O. savellanica* Bge. in Boiss. Fl. or. II. 503. — **1872**. — Bge., Species generis *Oxytropis* N. 11, in Mémoires de l'Acad. des Sciences de St. Pétersb., VII. Sér., Tome XXII, N. 1, p. 15. — Bge., *Astragaleae* N. 6, in A. P. Fedtschenko's „Reise nach Turkestan", Lief. 15, p. 166.

Tian-schan; Schugnan.

941. *O. globiflora* Bge. in Osten-Sacken et Ruprecht, Sertum tianschan. p. 43. — **1869**. — Bge., Species generis *Oxytropis* DC. N. 13, in Mémoires de l'Acad. des Sciences de St. Pétersb., VII. Sér., Tome XXII, N. 1, p. 16. — Bunge, *Astragaleae* N. 7 in A. P. Fedtschenko's „Reise nach Turkestan", Lief. 15, p. 166.

Tian-schan.

942. *O. platysema* C. A. Mey. in Bull. Acad. Pétersb. X. N. 16. — **1842**. — Led. Fl. ross. I. 787. — Bunge, Species generis *Oxy-*

tropis N. 16, in Mémoires de l'Académie des Sciences de St. Pétersb., VII. Sér., Tome XXII, N. 1, p. 18. — Bunge, *Astragaleae* N. 8, in A. P. Fedtschenko's „Reise nach Turkestan", Lief. 15, p. 167.

O. altaica β., Karel. et Kir., Enum. pl. song. N. 234.

Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

2. *Janthina.*

943. *O. leucocyanea* Bge., *Oxytr.*[1]) N. 18. — **1874**. — Bge., *Astrag.* Turkest.[2]) N. 9. — O. Fedtschenko, Pamir-Flora N. 127.

Tian-schan, ? Pamir.

944. *O. pagobia* Bge., Oxytr. N. 28. — **1874**. — Bge., Astrag. Turkest. N. 10.

Alai-Kette, Pamir, Tian-schan.

945. *O. Alberti* B. Fedtsch., Flora des westlichen Tian-schan, II, N. 368 (Acta Hort. Petrop. XXIV, II. p. 184). — **1905**.

Westlicher Tian-schan: zwischen Mursarabat und Chodshent (A. Regel).

946. *O. Litwinowi* B. Fedtsch., Flora des westlichen Tian-schan, II, N. 369. — **1905**.

Westlicher Tian-schan: Tscharwak (Litwinow).

947. *O. Sewerzowi* Bge. in E. Regel, Descr. pl. nov. fasc. II (Act. Hort. Petrop. III. 119). — **1875**. — Bge., Oxytr. N. 40. — Bge., Astr. Turkest. N. 11.

Tian-schan.

948. *O. persica* Boiss. Diagn. Ser. I. 2. p. 40. — **1843**. — Boiss. Fl. orient. II. p. 502.

Dshungarischer Alatau; Tian-schan; Pamiroalai (Russow).

949. *O. humifusa* Kar. et Kir. Enum. pl. song. add. — **1842**. — Bge., Oxytr. N. 29. — Bge., Astrag. Turkest. N. 12.

O. coerulea Kar. et Kir. Enum. pl. song. N. 236.

O. lapponica var. *cana* Freyn, pl. ex Asia media in Bull. herb. Boiss. 1905. p. 1021.

Dshungarischer Alatau, Tian-schan, Pamiroalai.

950. *O. immersa* (Baker) Bge. in herb. Petrop.

O. incanescens Freyn, Pl. ex As. med. in Bull. herb. Boiss. 1905, p. 1023.

O. humifusa B. Fedtschenko, Reisebriefe p. 127, 128, 130, 131 und 139 (in »Bulletin du Jardin Botanique Impérial de St. Pétersbourg 1905).

---

[1]) = Bunge, Species generis *Oxytropis* DC. (Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Série VII. Tome XXII. 1874. N. 1.)

[2]) = Bunge, *Astragaleae* in A. P. Fedtschenko's „Reise nach Turkestan", Lief. 15. — 1880.

Astragalus immersus Baker in Aitchison, Flora of Kuram valley, p. 45. — **1881.**

Pamir, Transalai-Kette, Alai-Kette, Tian-schan (Ak-tag-tau).

951. *O. melanotricha* Bge., Oxytr. N. 25. — **1874.** — Bge, Astrag. Turkest. N. 13.

O. humifusa v. *grandiflora* Bge. in Osten-Sacken et Ruprecht, Sert. tiansch. 44.

Tian-schan.

952. *O. gymnogyne* Bge. in E. Regel, Descr. pl. nov. fasc. 2 (Act. Hort. Petrop. III, N. 27). — **1874.** — Bge., Oxytr. N. 24. — Bge., Astrag. Turkest. N. 14.

Mogol-tau.

953. *O. coerulea* (Pall.) DC., Astrag. p. 54 n. 2. — Turcz., Fl. baic.-daur. N. 315. — Led. Fl. ross. I. p. 589.

Astragalus coeruleus Pall., Reise durch versch. Prov. Russ. Reichs III, p. 293. — **1776.**

Dshungarischer Alatau und Tian-schan.

954. *O. Rübsaameni* B. Fedtsch. Fl. des westlichen Tian-schan II, N. 372 (Act. Hort. Petrop. XXIV, 2, p. 186). — **1905.**

Mogol-tau.

955. *O. rupifraga* Bge. in E. Regel et Herder, Enum. pl. Semenov. N. 239. — **1866.** — Bge., Oxytr. N. 23. — Bge., Astrag. Turkest. N. 15.

Tian-schan.

956. *O. nutans* Bge. in E. Regel et Herder, Enum. pl. Semenov, N. 250. — **1866.** — Bge., Oxytr. N. 41. — Bge., Astrag. Turkest. N. 16.

Dshungarischer Alatau, Tian-schan.

957. *O. merkensis* Bge. in E. Regel et Herder, Enum. pl. Semen. N. 241. — **1866.** — Bge., Oxytr. pl. 36. — Bge., Astrag. Turkest. N. 17.

Dshungarischer Alatau, Tian-schan. Wird auch für den Pamir angeführt (Freyn).

3. *Mesogaea.*

958. *O. glabra* (Lam.) DC. Astragal. p. 76, N. 31, t. 8. — 1802. — Bge., Oxytr. N. 44. — Bge., Astrag. Turkest. N. 18.

O. diffusa Led. Fl. alt. III. 281. — Led. Fl. ross. I. 185. — Hook. Fl. br. Ind. II. 140.

Astragalus glaber Lam. Encycl. méth. I. 525. — **1789.**

O. lapponica Freyn, Pl. ex As. med. in Bull. herb. Boiss. 1905, p. 1021.

Weit verbreitet in Turkestan, in den Bergen und an der Ebene.

Es werden die Varietäten angeführt:

var. *humilis* Rgl.

var. *pamirica* B. Fedtsch. in O. Fedtschenko, Pamir-Flora N. 130. — Pamir.

O. lapponica forma *minuta* Freyn, Pl. ex As. med. (Bull. de l'herb. Boiss. 1905, p. 1021).

O. hirsutiuscula Freyn n. sp., ibid.

959. *O. Meinshauseni* C. A. Mey. in Bull. scientif. Acad. Pétersb. X. 254. — **1842.** — Led. Fl. ross. I. 786. — Bge., Oxytr. N. 51. — Bge., Astrag. Turkest. N. 19.

Dshungarischer Alatau.

960. *O. heteropoda* Bge. in Rgl. et Herder, Enumer. Pl. Semenov. N. 234. — **1866.** — Bge., Oxytr. N. 47. — Bge., Astrag. Turkest. N. 20.

Centraler Tian-schan.

961. *O. cana* Bge. in Rgl. et Herder, Enumer. pl. Semenov. N. 233. — **1866.** — Bge., Oxytr. N. 48. — Bge., Astrag. Turkest. N. 21.

Dshungarischer Alatau.

962. *O. platonychia* Bge., Oxytr. N. 50. — **1874.** — Bge., Astrag. Turkest. N. 22.

Alai-Kette, Pamir, Schugnan.

963. *O. caschmiriana* Cambess. in Jacquem. Voyage. IV. bot. p. 38, t. 44. — **1844.** — Bge., Oxytr. N. 49. — Bge., Astrag. Turkest. N. 23.

Tian-schan, Alai-Kette, Pamir.

964. *O. vermicularis* Freyn, Pl. ex As. med. in Bull. herb. Boiss. 2me série, Tome V, **1905**, N. 11, p. 1026.

Pamir.

4. *Ptiloxytropis.*

965. *O. trichocalycina* Bge. in E. Regel, Descr. pl. nov. fasc. 2 (in Act. Hort. Petrop. III. p. 120). — **1874.** – Bge., Oxytr. N. 53. — Bge., Astrag. Turkest. N. 24. — Boiss. Fl. or. II. 502.

Bergkette Karatau.

966. *O. trichosphaera* Freyn, Pl. ex As. Med. in Bull. herb. Boiss. 2me série, Tome VI, **1906**, N. 3, p. 193.

Pamir.

5. *Ortholoma.*

967. *O. tianschanica* Bge. in Osten-Sacken et Ruprecht, Sertum tianschanicum, p. 43. — **1869.** – Bge., Oxytr., N. 55. — Bge., Astrag. Turkest. N. 25.

Tian-schan; Alai-Kette.

968. *O. baldshuanica* B. Fedtsch.

Caulis sulcato striatus 50—80 cm altus, patentim albo-villosus. Stipulae connatae, foliosae, lanceolato triangulares,

incisae. Folia subadpresse albovillosa, breviter petiolata, foliola imparipinnata 12—15 juga, oblongolanceolata. Pedunculi (sine racemo) folia subaequantes. Racemus laxiusculus 10—15 florus, fructifer elongatus. Bracteae lineares, calycis tubi dimidium vix aequantes. Calyx albopilosus pilis nigris intermixta. Tubus calycis cylindricus, dentes calycini filiformes, tubo paulo breviores. Corolla pallide violacea, vexillum elongatum, apice retusum vel paulo emarginatum, alae apice subincisae, carinae mucro elongatus sursum incurvatum. Legumen albopilosum breviter stipitatum, ventre profunde impresso, sutura ventrali angustissima septifera (ut in *O. Kotschyana* Boiss.).

Baldshuan: ad rip. dextr. fluvii Kisyl-su 4—5000', v. 1883 (A. Regel!).

Species nostra *O. Kotschyanae* Boiss. proxima, quae tamen stipite ovarii longissimo statim differt.

969. *O. submutica* Bge., Astrag. Turkest. in A. P. Fedtschenko's „Reise nach Turkestan", Lief. 15. — **1880**. — In adnotatione ad *O. tianschanicam*).

Westlicher Tian-schan.

970. *O. fruticulosa* Bge. in Rgl. et Herd., Enumer. pl. Semenov. N. 238. — **1866**. — Bge., Oxytr. N. 54. — Bge., Astrag. Turkest. N. 25.

Tian-schan.

971. *O. sussamyrensis* B. Fedtsch., Flora des westlichen Tian-schan, II, N. 375. — **1905**.

Tian-schan: Sussamyr-Kette und Alexander-Kette (Fetissow).

972. *O. Schrenkii* Trautv. Enumer. pl. Schrenk. N. 313. — **1860**. — Bge., Oxytr. N. 58. — Bge., Astrag. Turkest. N. 27.

O. dichroantha C. A. Mey. l. c. ex parte.

O. floribunda var. *brachycarpa* Kar. et Kir., Enum. pl. alt. N. 226.

Tarbagatai.

973. *O. dichroantha* C. A. Mey. in Fisch. et Mey., Pl. Schrenk nov. (1) p. 78 ex parte. — **1841**. — Bge., Oxytr. N. 57. — Bge., Astrag. Turkest. N. 28.

Dshungarischer Alatau.

974. *O. podoloba* Kar. et Kir., Enum. pl. songor. N. 239. — **1842**. — Bge., Oxytr. N. 56. — Bge., Astrag. Turkest. N. 29.

Dshungarischer Alatau.

975. *O. brachybotrys* Bge., Oxytr. N. 59. — **1874**. — Bge., Astrag. Turkest. N. 30.

O. floribunda var. *α*, Bge. in E. Regel et Herder, Enum. pl. Semenov. N. 232.

Dshungarischer Alatau (?), Semiretschje-Gebiet.

976. *O. floribunda* (Pall.) DC. Astrag. p. 75, N. 30. — 1802. — Led. Fl. ross. I. 586. — Bge., Oxytr. N. 63. — Bge., Astrag. Turkest. N. 31.

Astragalus floribundus Pall., Astrag. p. 47, N. 50. — **1800**.

Akmolly-Gebiet; Semiretschje-Gebiet.

977. *O. pilosa* (L.) DC. Astragal. p. 73, N. 27. — 1802. — Led. Fl. ross. I. 584. — Bge., Oxytr. N. 65. — Bge., Astrag. Turkest. N. 33.

Astragalus pilosus L. Sp. pl. (ed. 1[a]) p. 756. — **1753**.

Akmolly- und Semipalatinsk-Gebiet.

978. *O. hirsuta* Bge., Oxytr. N. 62. — **1874**. — Bge., Astrag. Turkest. N. 32.

O. floribunda forma, Led. Fl. alt. III. 284.

Am Irtysch bei Nor-Saissan.

6. *Eumorpha.*

979. *O. didymophysa* Bge., Oxytr. N. 68. — **1874**. — Bge., Astrag. Turkest. N. 34.

Tian-schan.

980. *O. leptophysa* Bge., Oxytr. N. 67. — **1874**. — Bge., Astrag. Turkest. N. 35.

Serawschan.

981. *O. algida* Bge. in E. Regel et Herder, Enum. pl. Semenov. N. 240. — **1866**. — Bge., Oxytr. N. 69. — Bge., Astrag. Turkest. N. 36.

Tian-schan.

982. *O. microsphaera* Bge., Oxytr. N. 71. — **1874**. — Bge., Astrag. Turkest. N. 37.

Tian-schan, Pamiroalai.

983. *O. brevicaulis* Led. Fl. alt. III. 284. — **1831**. — Led. Fl. ross. I. 589. — Bge., Oxytr. N. 76. — Bge., Astrag. Turkest. N. 38.

Semipalatinsk-Gebiet.

984. *O. mugodsharica* Bge., Oxytr. N. 77. — **1874**. — Bge., Astrag. Turkest. N. 39.

O. songarica var. Bge., Reliqu. Lehm. N. 336.

O. Gebleriana C. A. Mey. in Bull. Acad. Pétersb. III. 307.

Mugodshar-Gebirge; Akmolly-Gebiet.

985. *O. rosea* Bge., Oxytr. N. 78. — **1874**. — Bge., Astrag. Turkest. N. 40.

Wurde für den Ustj-Urt angeführt, scheint aber nur im Alai (Kuschakewitsch!) und in den südlichen Vorbergen des westlichen Tian-schan vorzukommen.

986. *O. roseaeformis* B. Fedtsch.

Caudices frutescentes incrassati breves. Folia omnia basilaria, 20—40 cm longa, adpresse pilosa vel sericea. Stipulae basi petiolo adnatae ceterum liberae, triangulari lanceolatae,

pube adpressa densiuscula obtectae, margine subciliatae. Foliola 12—18 juga, oblonga. Scapi stricti, teretes, sine racemo folia vix superantes, adpresse pubescentes, pilis nonnulis patulis obtecti. Racemus laxus multiflorus. Bracteae pedicellum superantes, lineari lanceolatae. Calyx campanulatus, adpresse pilosus, dentes calycini lanceolati subulati, inferiores (3) tubum superantes, superiores (2) eo vix breviores. Vexilli lati lamina apice subretusa. Carina apice mediocriter mucronata. Ovarium sessile, legumen (junius) albo adpresse pubescens.

Baldshuan 3000', V. 1883 (A. Regel!).

987. *O. Semenowii* Bge. in Rgl. et Herder, Enumer. pl. Semenov. N. 242. — **1866**. — Bge., Oxytr. N. 75. — Bge., Astrag. Turkest. N. 41.

Tian-schan.

988. *O. cuspidata* Bge., Oxytr. N. 80. — **1874**. — Bge., Astrag. Turkest. N. 42.

O. macrocarpae proxima Bge. in E. Regel et Herder, Enumer. pl. Semenov. N. 243.

Dshungarischer Alatau.

989. *O. macrocarpa* Kar. et Kir. Enum. pl. song. N. 235. — **1842**. — Bge., Oxytr. N. 81. — Bge., Astrag. Turkest. N. 43.

Dshungarischer Alatau, Tian-schan und Turkestanische Kette.

990. *O. integripetala* Bge. in E. Rgl., Descr. pl. nov. fasc. 2, N. 28 (Acta Horti Petrop. III, p. 118). — **1874**. — Bge., Oxytr. N. 79. — Bge., Astrag. Turkest. N. 44.

Alai-Kette und Turkestanische Kette, westlicher Tian-schan.

991. *O. Capusi* Franchet, Plantes du Turkestan, Mission Capus, p. 263. — **1883**.

O. macrocarpa? Bunge in Pl. Fedtschenkoanis.

Oberer Serawschan und Nordabhang der Turkestanischen Kette.

992. *O. tachtensis* Franchet, Plantes du Turkestan, Mission Capus, p. 263. — **1883**.

Bergpaß Tachta-Karatscha (vom Serawschan nach Hissar).

993. *O. mumynabadensis* B. Fedtsch.

Rhizoma lignosum breve. Folia numerosa (5—10), 20—40 cm longa, foliola oblonga numerosa (25—40 juga), adpresse villosula. Scapus patule albo pilosus, cum racemo foliis subbrevior. Racemus densiusculus oblongo capitatus vel cylindricus, multiflorus. Bracteae linearilanceolatae, pedicella superantes. Calyx patule albo pilosus, campanulato tubulosus. Dentes calycini filiformi-lineares, tubum subsuperantes. Corolla flavovirescens (secundum notulam collectoris), in sicco violascens. Vexillum luteum oblongo ovatum, apice subretusum.

Alae apice vix incisae. Carina breviuscula, sub apice longe et acute mucronata. Ovarium lineari lanceolatum, adpresse puberulum, longe stipitatum.

Kaschbendungebirge bei Mumynabad, Bezirk Kulab, März—April 1884 (A. Regel!).

A proximis *O. Capusi* etc. colore florum, ovarii indole etc. differt.

7. *Orobia.*

994. *O. spicata* (Pall.) O. et B. Fedtsch.

O. caudata DC. Astrag. N. 8. — 1802. — Bge., Oxytr. N. 85. — Bge., Astrag. Turkest. N. 45.

O. songaricae forma, Led. Fl. ross. I. 596.

Astragalus caudatus Pall., Sp. Astrag. p. 62, N. 68. — 1800.

Astragalus spicatus Pall., Reise durch versch. Prov. d. Russ. Reichs II. 742. — App. N. 118, tab. W. — **1776**.

Kommt im Turgai-Gebiet vor und wird für das Semipalatinsk-Gebiet angegeben.

995. *O. songarica* (Pall.) DC. Astrag. p. 59. — 1802. — Led. Fl. ross. I, p. 596 (ex parte). — Bge., Oxytr. N. 86. — Bge., Astrag. Turkest. N. 46.

Astragalus songaricus Pall. Astrag. p. 63, N. 69, tab. 51. — **1800**.

Am Irtysch.

996. *O. recognita* Bge., Oxytr. N. 88. — **1874**. — Bge., Astrag. Turkest. N. 47.

O. sulphurea Led. Fl. alt. III. 287 (ex parte, non Fisch.).

O. argentata α, Led. Fl. ross. I. 592 (ex parte).

Nor-Saissan.

997. *O. longebracteata* Kar. et Kir., Enum. pl. alt. N. 231. — **1841**. — Led. Fl. ross. I. 594. — Bge., Oxytr. N. 90. — Bge., Astrag. Turkest. N. 48.

Tarbagatai.

998. *O. melaleuca* Bge. in Regel et Herder, Enum. pl. Semenov. N. 245. — **1866**. — Bge., Oxytr. N. 98. — Bge., Astrag. Turkest. N. 49.

Bergkette Sartau.

999. *O. Tschujae* Bge., Oxytr. N. 95. — **1874**.

Dshungarischer Alatau, östlicher Tian-schan.

1000. *O. chionophylla* Schrenk in Fisch. et Mey., Enum. (1[a]) pl. nov. Schrenk. p. 77. — **1841**. — Led. Fl. ross. I. 592. — Bge., Oxytr. N. 96. — Bge., Astrag. Turkest. N. 50.

Dshungarischer Alatau.

1001. *O. frigida* Kar. et Kir., Enumer. pl. alt. N. 230. — **1841**. — Led. Fl. ross. I. 593. — Bge., Oxytr. N. 97. — Bge., Astrag. Turkest. N. 51.

Tarbagatai, Dshungarischer Alatau und Tian-schan.

8. *Diphragma.*

1002. *O. argentata* (Pall.) Pers. Syn. p. 331. — Led. Fl. ross. I. 592 (var. β). — Bge., Oxytr. N. 114. — Bge., Astrag. Turkest. N. 52.

Astragalus argentatus Pall., Astrag. p. 60, N. 66, tab. 48 (var. *albifl.*). — **1800**.

Oxytropis argyrophylla Led. Fl. alt. III. 288.

Am Irtysch.

9. *Xerobia.*

1003. *O. ampullata* (Pall.) Pers. Syn. p. 332. — Led. Fl. ross. I. 599. — Bge., Oxytr. N. 141. — Bge., Astrag. Turkest. N. 53.

Astragalus ampullatus Pall., Reise durch versch. Prov. d. russ. Reichs, III, p. 750, N. 122, t. Cc. — **1776**.

Dshungarischer Alatau; Koktschetaw-Gebirge (Gordjagin).

1004. *O. Poncinsii* Franchet, Note sur une collection de plantes, rapportées du Pamir en 1894 par M. E. de Poncins (Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle, **1896**, N. 7, p. 345).

O. introflexa Freyn, Pl. ex As. med. in Bull. herb. Boiss. 2me série, Tome VI (1906), N. 3, p. 195.

Pamir; Tian-schan.

Hierher gehört auch die Pflanze, welche Fetissow im Tianschan am Abhange des Berges Nikolajewskaja (Kok-kija) sammelte.

Vielleicht gehört zu dieser Art auch die Pflanze, welche Bunge (in schedulis herb. Petrop.) *Oxytropis Potanini* benannte und welche von Fetissow im Tian-schan im Tale des Flusses Aksu am 4. VII. 1877 gesammelt wurde.

10. *Hystrix.*

1005. *O. hystrix* C. A. Mey. in Bullet. scientif. Acad. St. Pétersb. X, p. 254. — **1842**. — Led. Fl. ross. I. 786 — Bge., Oxytr. N. 147. — Bge., Astrag. Turkest. N. 54.

Tarbagatai; Dshungarischer Alatau.

1006. *O. tragacanthoides* Fisch. ex DC. Prodr. II. 280. — **1825**. — Led. Fl. ross. I. 583.

Auf dem Tarbagatai sammelte Potanin eine Form, die zu dieser Art sehr nahe steht, jedoch sich durch eine größere Anzahl von Blättchen und Blüten unterscheidet.

11. *Lycotriche.*

1007. *O. aciphylla* Led. Fl. alt. III. 279. — **1831**. — Led. Fl. ross. I. 584. — Bge., Oxytr. N. 149. — Bge., Astrag. Turkest. N. 55.

Am Irtysch.

12. *Baicalia.*

1008. *O. subverticillaris* Led. Fl. alt. III. 274. — **1831**. — Led. Fl. ross. I. 582. — Bge., Oxytr. N. 161. — Bge., Astrag. Turkest. N. 56.

An dürren Orten der Kirgisensteppe zwischen den Bergen Kent und Ku (C. A. Meyer).

1009. *O. oxyphylla* (Pall.) DC., Astrag. p. 67, N. 21. — 1802. — Led. Fl. ross. I. 580. — Bge., Oxytr. N. 156.

Phaca oxyphylla Pall., Reise durch versch. Prov. d. Russ. Reichs, III. app. p. 743, N. 108, t. X, f. 2. — **1776**.

Astragalus oxyphyllus Pall., Astrag. p. 90, N. 96, t. 74. — 1800.

Semipalatinsk - Gebiet: Dschar - gurban (Sievers ex Pallas).

1010. *O. chionobia* Bge., Oxytr. N. 164. — **1874**. — Bge., Astrag. Turkest. N. 57.

O. oligantha var. Bge. in Regel et Herder, Enum. pl. Semenov. N. 252.

O. oligantha Kar. et Kir., Enumer. pl. Song. N. 238. — Trautv., Enumer. pl. Schrenk. N. 307, planta macrior.

Dshungarischer Alatau; Tian-schan.

1011. *O. rhynchophysa* Schrenk in Fisch. et Mey., in Bull. de l'Acad. de St. Pétersb., II, N. 13. — **1844**. — Bge., Oxytr. N. 162. — Bge., Astrag. Turkest. N. 58.

Ulutau.

1012. *O. pellita* Bge., Oxytr. N. 163. — **1874**. — Bge., Astrag. Turkest. N. 59.

O. oligantha v. *vegetior* Trautv. Pl. Schrenk. N. 307.

Dshungarischer Alatau.

1013. *O. Fetissowi* Bge., Suppl. Astrag. Turkest. in Act. hort. Petrop. VII, p. 367. — **1880**.

Semiretschje-Gebiet: Tschingildy.

1014. *O. terekensis* B. Fedtsch., Flora des westlichen Tian-schan, II, N. 383. — **1905**.

Westlicher Tian-schan.

1015. *O. kuurgenturensis* B. Fedtsch., Flora des westlichen Tian-schan, II, N. 384. — **1905**.

Westlicher Tian-schan.

13. *Polyadenia.*

1016. *O. chiliophylla* Royle, Illustr. himal. p. 198. — **1833—40**. — Bge., Oxytr. N. 173.

O. microphylla Hook. Fl. br. Ind. II. 139.

O. polyadenia Freyn, Pl. ex As. Med., in Bull. herb. Boiss. 2me Série, Tome VI (1906), N. 3, p. 199.

O. ingrata Freyn, ibid. p. 197.
Pamir.

Es wird auch eine Varietät angeführt:

β) albida B. Fedtsch. in O. Fedtschenko, Pamirpflanzen N. 65.
Pamir.

Anmerkung: W. Lipsky (Flora von Zentral-Asien, III. 804) führt für den Pamir *O. tibetica* Bge. an, mit welcher Art er die von Freyn unter dem Namen von *O. polyadenia* Freyn beschriebene vereinigt.

1017. *O. trichophysa* Bge., Oxytr. N. 176. — **1874.**
Dshungarischer Alatau: Irenhabirga: Dshin, 5000', 6. VI. 1879; oberer Lauf des Taldy 15., 16., 22, 24. V. 1879; südliche Quellen des Taldy, 8000—10000', 25. V. 1879 und Zaganassu 10. VI. 1879 (A. Regel!).

Außerdem werden einige zweifelhafte Arten angeführt:

O. grandiflora Schrenk, Bericht über eine im Jahre 1840 in die östliche Dshungarische Kirgisensteppe unternommene Reise, p. 19, (Baer et Helm., Beitr. z. Kenntn. d. Russischen Reichs, VII. 1845, p. 291).
Dshill-Karagai.

Oxytropis A. Regel, Gartenflora 363.
Managildy (westlicher Tian-schan).

Oxytropis sp., Duthie, Alcock's plants p. 21, N. 26.
= ? *Oxytropis Poncinsii* Franchet.
Pamir.

Oxytropis sp., Duthie, Alcock's plants, p. 21, N. 27.
= ? *Hedysarum cephalotes* Franchet subsp. *pamiricum* B. Fedtsch.
Pamir, 13000—14000'.

Oxytropis sp. (*O. lapponicae* Gaud. aff.). — Krylow, Potanin's Pflanzen, N. 309.
Tarbagatai.

Oxytropis sp. (*O. tianschanicae* Bge. affinis). — Krylow, Potanin's Pflanzen N. 312.
Tarbagatai.

Über Sphaeranthera lichenoides (Ell. et Sol.) Heydr. mscr.

Von

F. Heydrich.

Mit Tafel X und XI.

Die Pflanze, welche hier besprochen werden soll, ist bereits über hundert Jahre bekannt,[1]) dennoch sind besonders in letzter Zeit Meinungsverschiedenheiten in der Begrenzung[2]) der Spezies aufgetreten, die eine eingehende Erörterung gerechtfertigt erscheinen lassen, denn mit der Aufzählung der Literatur ist diese Frage nicht zu lösen.

Um die Pflanze in der Literatur wieder zu erkennen, mögen folgende Angaben dienen: Die beste Abbildung ist unstreitig die erste von Ellis und Solander, allerdings ein ungewöhnlich großes Exemplar. Dann zeichnet Johnston in seiner History of British Sponges and Lithophytes ein normales Exemplar von mittlerer Größe auf Taf. XXII. Die Fig. 1—6 Taf. V, Fig. 4 Taf. VI und Fig. 1 Taf. VII, welche Rosanoff in seiner bekannten Arbeit über *Melobesien* lieferte, geben ein vollkommenes Bild des Ganzen. Dasselbe gilt von der photographischen Abbildung der Fig. 7 auf Taf. III in Haucks Meeresalgen.

Alle diese Pflanzen, welche hier dargestellt wurden, stammen von den Küsten des Atlantischen Ozeans und von Exemplaren, deren Substrat *Corallina* war. Leider ist bis jetzt noch keine einzige Pflanze wieder bei Helgoland gefunden, so daß man annehmen muß, daß der Fundort Helgoland S. 268 in Haucks Meeresalgen auf Irrtum beruht. Außerdem wurde mit Sicherheit die Pflanze von der Insel Jersey, Roscoff,[3]) Gijon (Spanien),[4]) Guéthary (Basses-Pyrénées,[5]) Mahon auf Menorca[6]) und Marseille[7]) gefunden, sowie durch Holmes in seiner Phycotek unter Nr. 140 verteilt.

[1]) Ellis et Solander, Zoophytes. London 1786. S. 131. Taf. XXIII. Fig. 10—12.

[2]) Foslie, New or crit. calc. Alg. 1899. S. 12.

[3]) Besonders durch die Sammlung des Herrn Dr. Henry van Heurck.

[4]) Auch dorther erhielt ich durch die Güte des Herrn Dr. J. Chalon reichliches Material.

[5]) Aus dem Herbarium Sauvageau.

[6]) Aus dem Herbarium Rodriguez.

[7]) Durch die Güte des Herrn Crodel.

Was nun die Synonymik betrifft, so verweise ich zunächst auf meine Ausführungen in „Die Lithothamnien des Muséum d'histoire naturelle von Paris“[1]) S. 543. Diese Ansichten sind nun zwar bisher nicht widerlegt, leider aber wurden die Foslieschen Formen von De Toni in die Sylloge Algarum S. 1751 aufgenommen.

Die erste Form, die Foslie im Jahre 1897 in on some Lithothamnia, S. 4 aufstellte, war *epiphytica*; später[2]) änderte er diesen Namen in *pusilla* um, weshalb, wurde nicht angegeben. Jedenfalls sollte sie epiphytisch auftreten, und durch die hierunter zitierte Rosanoffsche Arbeit ist es zu vermuten, daß der Autor alle diejenigen Exemplare meint, welche auf *Corallina* wachsen; gesagt ist dies aber nicht, und durchaus zweifelhaft, da er ausdrücklich für die Form *depressa* angibt „partly at first dense tuffs of *Corallina*“. Bisher sind mir nur Exemplare bekannt geworden auf *Corallina, Rithyphlaea pinastroides* und Felsen; ich werde daher lediglich bei der betreffenden Beschreibung das benutzte Substrat angeben, welches auch eine vollkommen genügende Sicherheit in dem Auseinanderhalten der Veränderungen, welche der Thallus je nach dem Substrat durchmacht, bietet. Zuletzt sei noch gestattet, zu bemerken, daß Foslie dortselbst über forma *pusilla* angibt „and is not any well defined form etc.“.

Als zweite Form wurde von Foslie *patena* aufgestellt. Hat schon der ungemein großen Entfernung des Standortes halber zwischen der Ellis und Solanderschen und der Hooker fils et Harveyschen Pflanze wenig Wahrscheinlichkeit auf Übereinstimmung,[3]) so verweise ich zunächst auf meine Tabelle[4]) und den Tatbestand, daß der Gonimoblast von *Millepora lichenoides* Ell. et Sol. auf *Corallina* von der Insel Jersey stammend, einsporig ist, dagegen derjenige von *Melobesia Patena*[5]) Hook. f. et Harv. dreisporig. Nach meinen Beobachtungen der Corallinaceen-Gruppe

---

[1]) Englers Bot. Jahrbücher. 1901.

[2]) Foslie, New or critical calc. Alg. 1899. S. 12.

[3]) Diese Bemerkung machte mir gegenüber der verstorbene Schmitz bei einer anderen Gelegenheit.

[4]) Lithoth. von Paris, a. a. O. S. 543.

[5]) Da aber unzweifelhaft *Lithothamnion Mülleri* Len., *Melobesia capensis* Hohena., *Lithoth. Engelharti* Fos., *Lithoth. Novae Zeelandiae* Heydr., *Lithophyll. fibulatum* Heydr., *Lithoth. scutelloides* Heydr., *Lithophyll. rhizomae* Heydr. und *Melobesia antarctica* Hook. et Harv. in den Formenkreis von *Patena* gehören, so werde ich von jetzt an diese als Formen der letzteren auffassen mit folgender Bezeichnung:

Lithothamnion Patena (Hook. et Harv. 1849) Heydr. 1897.
„ „ forma *typica* (Hook. et Harv. 1849) Heydr. 1906.
„ „ „ *antarctica* (Hook. et Harv. 1849) Heydr.
„ „ „ *capense* (Hohena. 1862) Heydr.
„ „ „ *Mülleri* (Len. 1866) Heydr.
„ „ „ *Novae Zeelandiae* Heydr. 1897.
„ „ „ *fibulatum* Heydr. 1897.
„ „ „ *rhizomae* Heydr. 1897.
„ „ „ *scutelloides* Heydr. 1900.
„ „ „ *Engelhardii* (Fos. 1900) Heydr.

Eine ausführliche Darstellung dieses Gegenstandes soll später erscheinen. Rosanoff gibt von *Lithothamnion Mülleri* an, daß im Cystocarp die „Sporangen“ sich in vier, vielleicht in acht Teile zerlegen. Wenn nun nicht am Gonimoblast 4—8 reife Sporen entstehen, so ist doch hierdurch ein weiterer Beweis erbracht, daß die ganze „*Patena*“-Gruppe für sich bestehen muß.

kann daher die australische Alge eine Form der Ellis und Solanderschen Pflanze nicht sein.

Die nächste Form, welche Foslie erwähnt, ist *depressa*. Wie aber bereits besprochen, soll dieselbe auf *Corallina* und auf Felsen wachsen. Anfangs nannte Foslie diese Form *rupincola*, später *depressa*. Da sich eine ziemlich scharfe Grenze zwischen solchen Formen, welche auf *Corallina* und solchen auf Felsen wachsenden, ziehen läßt, so weiß man hier nicht recht, ob mit der forma *depressa* ausschließlich die Felsen bewohnende gemeint ist, oder ob auch solche darunter verstanden werden, die auf *Corallina* wachsen.

Lithothamnion lichenoides forma *agariciforme* (Johnst.) Foslie ist sicher keine hierher gehörige Alge. Nach dem vortrefflichen Holzschnitt zu urteilen, ist *Nullipora agariciforme* Johnst. Brith. Sp. et Lith. p. 241 Woodcut No. 23 eine in die große Formenreihe gehörige *Hyperantherella incrustans*[1]), von welcher ich durch die Güte des Herrn Dr. Kuckuck ein ebensolches Exemplar, wie jener Holzschnitt erhielt. Man kann also auch diese Fosliesche Form nicht anerkennen.

Die letzte der Foslieschen Formen wird mit *heterophylla* und als Synonym *L. agariciforme* f. *decussata* in Fos. one some Lithoth. p. 5 bezeichnet. Schon bei einer anderen Gelegenheit hatte ich darauf aufmerksam gemacht, daß *Millepora decussata* Ell. et Sol.[2]) gleich ist mit *Lithophyllum expansum* f. *decussata* oder *Stereophyllum*[3]) *expansum* (Phil.) Heydr. f. *decussata* (Ell. et Sol.) Heydr. Aus dem Pariser Herbarium erhielt ich ein Exemplar von dieser Pflanze, welches der Fig. 9 Taf. XXIII von Ell. et Sol. vollkommen gleicht und nur aus Versehen bei jener Arbeit über *Stereophyllum* vergessen wurde zu erwähnen. Auf einem vollkommen dorsiventralen flachen Thallus ohne jedes coaxilläre Zellsystem erheben sich senkrechte, breite Lappen, die in verschiedenen Stellungen zueinander hervorwachsen, wodurch dieselben wie „gekreuzt" im Querbruch erscheinen und deshalb von Ellis und Solander diese Bezeichnung erhalten haben. Die Zellordnung ist bei den dicken mittleren Lappenteilen eine doppelt dorsiven-

---

[1]) In einer späteren Arbeit hierüber werde ich näher ausführen, daß außer den Formen, welche ich in den Berichten der Deutsch. Bot. Ges. 1901. S. 191 ausführte, jedenfalls noch folgende hinzuzurechnen sind:

Nullipora agariciforme Johnst.
Millepora fasciculatum Lam.
Lithophyllum fasciculatum f. *incrassata* Fos.
" " " *divaricata* Fos.
" " " *compressa* Fos.
" " " *cunana* Fos.
" " " *Harvegi* Fos. in Holmes Ex. No. 262.
Spongites dentatum Kütz.
Lithophyllum dentatum (Kütz.) Fos. f. *aemulans* Fos.
" " " " " *gyrosa* Fos.
" " " " " *dilatata* Fos.
" " " " " *Macallana* Fos.
Millepora calcarea Ell. et Sol. (non Pall.).

[2]) Heydrich, Bietet die Fosliesche Syst. eine sich. Begrenz. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1901. S. 191, 192.)

[3]) Heydrich, *Stereophyllum* (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1904, S. 196).

trale, auf jeder Seite mit Konzeptakeln versehen. Die Spitzen besitzen eine fast radiäre Zellordnung, allerdings mit einem unregelmäßigen Zentrum. Ich kann daher die Form *heterophylla* Foslie nicht anerkennen.

Hierdurch glaube ich hinlänglich erwiesen zu haben, daß man bestimmtere Namen und Anhaltspunkte für diese Formen wählen muß.

Hierbei lassen sich leicht zwei große Gruppen aus dem Material, welches ich untersucht habe, trennen, erstens solche, die ausschließlich auf *Corallina* wachsen und mehr an den nordeuropäischen Küsten gefunden werden, zweitens alle diejenigen, welche nicht auf *Corallina*, also auf Steinen, großen Algen und Rhizomen von *Posidonia* vorkommen, deren Standort aber mehr das Gebiet des Mittelmeeres ist. Für erstere nehme ich den Namen *pusilla* an, für letztere *depressa*. Die Abbildungen und Beschreibungen für forma *pussilla* finden sich bei Ellis und Solander, Johnston und Hauck, sowie in Holmes Exsikkaten-Werk, dagegen existiert in der Literatur keine Abbildung über die Form *depressa;* eine genauere Beschreibung bietet Foslie in new or critical calc. Algae S. 13; nur konnte ich, im Anschluß hieran, nicht feststellen, daß anfangs forma *depressa* auf *Corallina* wächst.

Durch die Güte des verstorbenen H. Rodriguez erhielt ich einige Exemplare, welche in einer Tiefe von 100 m bei Mahon auf der Insel Menorca gewachsen waren und einer flachen etwas welligen Schale von 5–6 cm Durchmesser und $^1/_2$ mm Dicke glichen.

Es bleibt nur noch übrig, einer Form zu gedenken, welche auf *Rhytiphlaea pinastroides* gewachsen war und von der Insel Jersey stammte. Für gewöhnlich sind die senkrechten Zellreihen des Perithalliums von gleicher Stärke, wie das coaxilläre System des Hypothalliums, hier aber verdickt sich das erstere so sehr, daß es das letztere um das dreifache übersteigt und mithin die Konzeptakel und Sori tief versenkt werden. Der Durchschnitt macht ganz den Eindruck einer *Sphaeranthera Philippi* (Fos.) Heydrich mscr.[2]) Dabei kommt es häufig vor, daß neue Thallome fest mittelst eines coaxillären Zellsystems über diesen verdickten Thallus wachsen, neue Konzeptakel bilden und so ein Bild entwerfen, wie es Rosanoff auf Taf. VI Fig. 14 zur Darstellung bringt. Diese Form benenne ich „*densa*", weil sie den vollständigen Übergang zwischen *Sph. lichenoides* und *Sp. Philippi* bildet.

Auf Grund der Rosanoffschen Abbildung kann die Pflanze nicht unter die Fosliesche Unterabteilung *Evanideae*[1]) eingereiht werden.

Die Anheftung der Pflanze am Substrat geschieht mittelst Teilung des coaxillären Systems von einer oder zwei Seiten. Sobald die Keimpflanze den Rand des *Corallina*-Zweiges erreicht hat, teilt sich jenes Zellsystem auf der Rückseite, nicht Oberseite des Thallus, und umschließt das *Corallina*-Glied bis zur Hälfte,

---

[1]) Foslie, Revis. Syst. Sur. 1900. S. 12; De Toni, Sylloge Al. IV. 16. 1751.

[2]) *Sphaeranthera decussata* (Solms) Heydr. (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1900. S. 315.)

welches von Rosanoff auch abgebildet ist. Die beiden Zangen können auch noch ein Stück übereinander wachsen.

Sowohl der Haftteil, als auch die freie Scheibe wachsen gleichzeitig miteinander eine Weile weiter, so daß schließlich jene tubusartige Anheftung entsteht. Durch die späteren wiederholten Versuche des freien Thallusteiles, sich festzuklammern, entsteht die eigenartige Wölbung; ab und zu gelingt dies auch, und dann kommt eine Anheftung der äußersten Randzone zu stande.

Die Anheftung an Rhizome von *Posidonia* geschieht anfangs wie bei *Corallina*, so daß ein oder zwei Zweige sich um einzelne zersplitterte Stücke von *Posidonia* zangenartig anklemmen oder den Strunk mit der ganzen Fläche des sich umbiegenden Thallus einhüllen. Alle diese Veränderungen gehen ausschließlich aus der Unterseite hervor. Eine Verzweigung des Perithallium findet nicht statt; alle Thallusveränderungen entstehen nur durch Verschiebungen beim Wachsen oder durch Verletzungen.

Das coaxilläre Zellsystem, welches bei der vorliegenden Pflanze sehr ausgeprägt ist, erscheint, man möchte fast sagen, bei jedem Individuum verschieden, denn die großlumigen Zellen, welche in konzentrischen Kreisteilen über das Substrat wachsen, messen häufig nur 30 μ in Länge und 10 μ in Breite bei 10—12 Reihen, andere dagegen 40 μ in Länge und 14 μ in Breite bei nur 3 bis 4 Reihen. Ich möchte vorschlagen, diese konzentrischen Bogen als Mediothallium zu bezeichnen. Von diesen Mittelzellen gehen nun besonders an jungen Exemplaren zwei entgegengesetzte dichotome Zellreihen aus; diejenigen, welche nach der Oberfläche streben, sollte man mit Perithallium, die in der Richtung zum Substrat, mit Hypothallium benennen. Die Perithallzellen steigen im Bogen senkrecht auf und sind kürzer als diejenigen des Hypothallium, letztere beschreiben aber keine eigentlichen Bogen, sondern wachsen in schräger Richtung nach dem Substrat herab. Durch das Vorhandensein oder Fehlen eines dieser drei Abteilungen ist meist ein vorzügliches Mittel zur Bestimmung einer Spezies gegeben.

Procarp.

Die Auffindung von Jugendzuständen des weiblichen Organes macht insofern gewisse Schwierigkeiten, weil sich reife und unreife Konzeptakel äußerlich vollkommen gleichen. Muß man also hierbei viel dem Zufall überlassen, so trifft man dafür aber in solchen Längsschnitten fast alle Entwickelungsstufen an. Die Schnitte selbst brauchen keineswegs sehr zart zu sein, weil es besser ist, genauere Prüfungen mittelst Präpariernadeln anzustellen. Mag nun der Schnitt exakt zentral oder ein wenig seitlich geführt sein, immer wird in der Jugend eine flache, von hohen Bogen überwölbte Konzeptakularbasis sich zeigen. Hierbei möchte ich besonders hervorheben, daß dieselbe nur in den jüngsten Zuständen anzutreffen ist. Sobald die geringste Weiterentwickelung stattgefunden hat, erhebt sich scheinbar das Zentrum dieser Basis mit den Procarpien im hohen Bogen empor. Indessen nicht die wachsenden Procarpien, sondern die sich ablösenden peripherischen Zellpartien des Konzeptakels sind es, die jene Erhöhung ver-

ursachen. Nachdem wir sämtliche Konzeptakelschnitte einer genauen Prüfung unterworfen haben, zerlegen wir uns diejenigen, welche die besten Entwickelungsfolgen aufweisen. Hierbei achte man mehr auf die peripherischen, als auf die zentralen.

Im Zentrum trifft man meist unbefruchtete Procarpe an, welche nur eine einzige rundliche Zelle, das Carpogonium mit dem langen Trichogyn, darstellen (Taf. X Fig. 1c, Tr.). War die Befruchtung aber bereits eingetreten, so hat sich der Bauchteil des Carpogoniums so abgeschnürt, daß das Trichogyn nur noch mittelst eines zarten Tüpfels in Verbindung steht, mithin das weibliche Organ jetzt aus zwei vollkommen getrennten Zellen besteht (Taf. X Fig. 2). Hat die Entwickelung aber weitere Fortschritte gemacht, dann sehen wir aus dem Carpogonium anfangs zwei kurze Schläuche hervorwachsen (Taf. X Fig. 3c), und zwar immer (und dies ist von größter Bedeutung) in derjenigen Richtung, welche die kürzeste Verbindung mit der Peripherie des Konzeptakels herzustellen im stande ist. Verfolgt man nunmehr solche Anlagen in peripherischer Richtung, so verlängern sich die beiden Fortsätze des Carpogonium (Taf. X Fig. 3c) zu kürzeren oder längeren, sporogenen Fäden, die nach fortgesetzter Teilung zu den Auxillarzellen hinkriechen.[1]) Allem Anscheine nach teilt sich der carpogene Kern so lange, bis es eine für ihn bestimmte Auxiliarzelle trifft. Man vergleiche nunmehr der Reihenfolge nach die Fig. 3, 4 und 6 und es wird sich das soeben Gesagte leicht verfolgen lassen.

Bisher haben wir das Konzeptakel nur im Längsschnitt gesehen, jetzt ist es nötig, eine Flächenansicht zu verfolgen. Diese Aufgabe ist übrigens nicht so leicht, da wir bestrebt sein müssen, eine Konzeptakularbasis im Moment der Fusionsreife zu erlangen (Taf. XI Fig. 5 u. 6).

Hier zeigt sich, daß zwar viele Procarpien im Zentrum stehen, dagegen nur 10—12 carpogene Zweige sternförmig von einem Zentrum aus sich entwickeln. Alle dazwischen liegenden Zellen kommen nicht zur Entwickelung (Taf. XI Fig. 4).

Bevor wir aber weiter in der Beschreibung des weiblichen Konzeptakulum fortfahren, ist es nötig, sich über die Lage der Auxillarzellen zu unterrichten. Nach den bisherigen Beobachtungen über das Genus *Sphaeranthera* liegen die Auxillarzellen in der Peripherie des Konzeptakels auf gleicher Höhe der Carpogonien, hier aber dicht neben oder 2—3 Zellen unter den Procarpien.

Aus der Fig. 5 auf Taf. X erkennt man den großen Unterschied zwischen dem glatten Inhalt der Zellen c (= carpogene Zellen) und dem körnigen der Zellen a (= Auxillarzellen). Um nun eine Berührung und somit Fusion dieser beiden Zellen eintreten zu lassen, hat sich eine der letzten peripherischen carpogenen Zellen — c^1 — zu der tiefer liegenden Auxillarzelle — a^1 — herabgebogen, welche dann zur Spore heranwächst. Denselben Vorgang zeigt die Fig. 6 der Taf. XI nur in der Flächenansicht der Konzeptakularbasis, wobei a und c die gleichen Zellen be-

[1]) Man vergleiche hierzu Oltmanns, Zur Entwickelungsgeschichte der Florideen. (Bot. Zeitschr. 1898. S. 106).

deuten, wie bei der Fig. 5. Dieser Vorgang hat sehr viele Ähnlichkeit mit denjenigen von Solms Corallinenalgen auf Taf. II Fig. 17 beschriebenen. Sonach scheint mir eine Fusion sämtlicher carpogenen Zellen auch für *Corallina* sehr zweifelhaft, noch dazu Solms S. 43 selbst über die Richtigkeit seiner Anschauungen einige Bedenken hegte. Prüft man nunmehr aber die Fig. 4 bis 6 in Bezug auf die Stellung und Entwickelung von Auxillarzellen, so wird man zu dem Resultat kommen, daß nur diejenige sterile Zelle zur Auxillarzelle erhoben wird, welche zuerst von den carpogenen Fäden berührt wird. Dieses kann nach den gegebenen Darstellungen niemals die hypogyne Zelle sein, sondern, wie bei *Sphaeranthera Philippi,* eine auf einen Nebenfaden sich befindende sterile Thalluszelle.

Ein außerordentlich interessanter Umstand konnte aber bei diesen Untersuchungen festgestellt werden, und zwar der, daß kein einziges weibliches Konzeptakel in der Stellung zwischen Carpogonien und Auxillarzellen sich gleicht. In manchen stehen Carpogonien und Sporen ganz einzeln, in andern unmittelbar aneinander.

Im allgemeinen wäre wohl dieser Frage kaum noch etwas hinzuzufügen, wenn nicht durch Auffindung eines sterilen Konzeptakels dieselbe noch bekräftigt würde. Hier standen, wie überall, im Zentrum die Procarpien mit ihren langen Trichogynen, auch nahmen große, längliche, hyaline Zellen, ähnlich den Auxillarzellen bei *Sphaeranthera decussata*[1]), die Konzeptakel-Peripherie ein, aber die Entwickelung der carpogenen Äste war entweder gänzlich unterblieben, oder aus dem Carpogonium entwickelten sich ähnliche freie, runde Ooblastemzellen, wie von *Sphaeranthera decussata*[2]) beschrieben. Da aber die Entfernung zwischen Carpogonium und Auxillarzelle zu groß war, so fand keine Fusionierung statt, weshalb das Konzeptakel sich zwar völlig entwickeln konnte, aber die Auxillarzellen steril blieben.

Sobald eine Spore gebildet ist, schiebt sich diese ein wenig zur Seite, um so Platz für die nächste zu schaffen. Infolge dieser Entwickelung liegt meist eine zusammenhängende Kette eckiger Sporen in der äußersten Peripherie des reifen weiblichen Konzeptakels, — aber ebenso kann man ganz vereinzelt gestellte Sporen beobachten.

Antheridien.

Die männlichen und die weiblichen Organe befinden sich auf getrennten Individuen; sie bilden hoch gewölbte Warzen, deren Basis auf der Höhe der gemeinschaftlichen Cuticula liegt. Die Spermatien werden in rundlichen oder länglichen Antheridien gebildet, welche schon in sehr jugendlichem Zustande aufplatzen und sowohl aus der Basis, als auch aus der Konzeptakeldecke entstehen (Taf. XI Fig. 7a). An der Peripherie bilden sie senk-

[1]) Heydrich, *Sphaeranthera.* (Mitt. der Zool. Station Neapel. 1901. S. 600, Taf. XVIII, Fig. 9, 10, 11. = *Sphaeranthera Philippi.*)

[2]) a. a. O. S. 599, Taf. XVIII Fig. 7.

rechte Reihen langer Zellen, die aber meist nicht zur Reife gelangen (Taf. XI Fig. 7b).

Tetrasporangien.

Die jüngsten Anlagen für die ungeschlechtlichen Organe sehen im frischen Zustande weiß aus, wodurch es leicht ermöglicht wird, sie zu unterscheiden. Schneidet man nach dem Entkalken ein solches Wärzchen in der Wachstumsrichtung, dann sieht man aus jeder Oberflächenzelle, in der Ausdehnung des ganzen Sorus langgestreckte Reihen wachsen, deren jede aus 6—8 langen Zellen besteht (Taf. XI Fig. 9). Einzelne derselben zeichnen sich an ihrem oberen Ende durch die viel stärker angeschwollene karyoblastische Zelle (Taf. XI Fig. 8, 9 bei K.) aus; eigentümlicherweise schnürt sich diese Zelle nicht vollkommen von der unter ihr befindlichen ab, sondern läßt eine feine aber offene Verbindung bestehen (Taf. XI Fig. 8, 9 unterhalb der Zelle K.). Nachdem nunmehr der Kern der karyoplastischen Zelle[1]) sich geteilt hat, verbleibt der obere Tochterkern in dieser, der untere dagegen senkt sich durch die Öffnung in die unter ihr liegende Protosporen- oder Tetrasporangien-Mutterzelle, welche mittlerweile zu einer großen hyalinen Zelle mit körnigem Inhalt herangewachsen ist.

Häufig kommt es vor, daß durch den karyoblastischen Zellkern die anderen Kerne, der unter dieser Zelle liegenden vegetativen Zellen, verdrängt werden, so daß der erstere Kern mit den gesamten Zellplasma nach unten in jene vegetativen hinein wächst, dabei alle übrigen Kerne vernichtend, wie dies auf Taf. XI Fig. 8 zur Veranschaulichung gebracht wurde und bereits von *Sphaeranthera decussata*[2]) in meiner Arbeit a. a. O. Taf. XVIII Fig. 22, 26 abgebildet war.

---

[1]) Heydrich, Das Tetrasporangium der Florideen. (Bibl. Bot. 1902. 57. S. 1, Taf. I Fig. 1, 16.)

[2]) Wenn ich in dieser Entwickelungsgeschichte fälschlicherweise einige Zellen als Tetrazellen bezeichnete (S. 607, Taf. XVIII Fig. 16—19), so wurde dies durch die verschiedene Lage und das eigentümliche Auftreten steriler Tetrasporangien-Mutterzellen hervorgerufen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—10. *Sphaeranthera lichenoides* (Ell. et Sol.) Heydr.

Taf. X. Fig. 1. Zentrales Procarp. c. = Carpogonium, h. = hypogyne Zelle, Tr. = Trichogyne. $^{950}/_1$.

„ „ Fig. 2. Zentrale Procarpe. c. = Carpogonium in carpogene Fäden auswachsend, h. = hypogyne Zelle, Tr. = Trichogyn. $^{950}/_1$.

„ „ Fig. 3. Wie Fig. 2.

Taf. XI. Fig. 4. Herauspräparierte Konzeptakelbasis, von oben gesehen, mit fünf Trichogynen (Tr.), die übrigen sind der Übersichtlichkeit halber fortgelassen. c, c, c. = drei carpogene Zell-

äste, die übrigen 7 Äste sind nicht mitgezeichnet, sondern nur durch die Auxillarzellen a in der Peripherie angedeutet. $^{950}/_{1}$.

Taf. X. Fig. 5. Späterer Reifezustand der Fig. 4. Senkrechter Schnitt durch die an der Peripherie des Konzeptakels gelegenen Organe. c, c. = Carpogene Zellen, a, a. = Axillarzellen vor der Befruchtung vegetativ, Sp. = Sporen. $^{1265}/_{1}$.

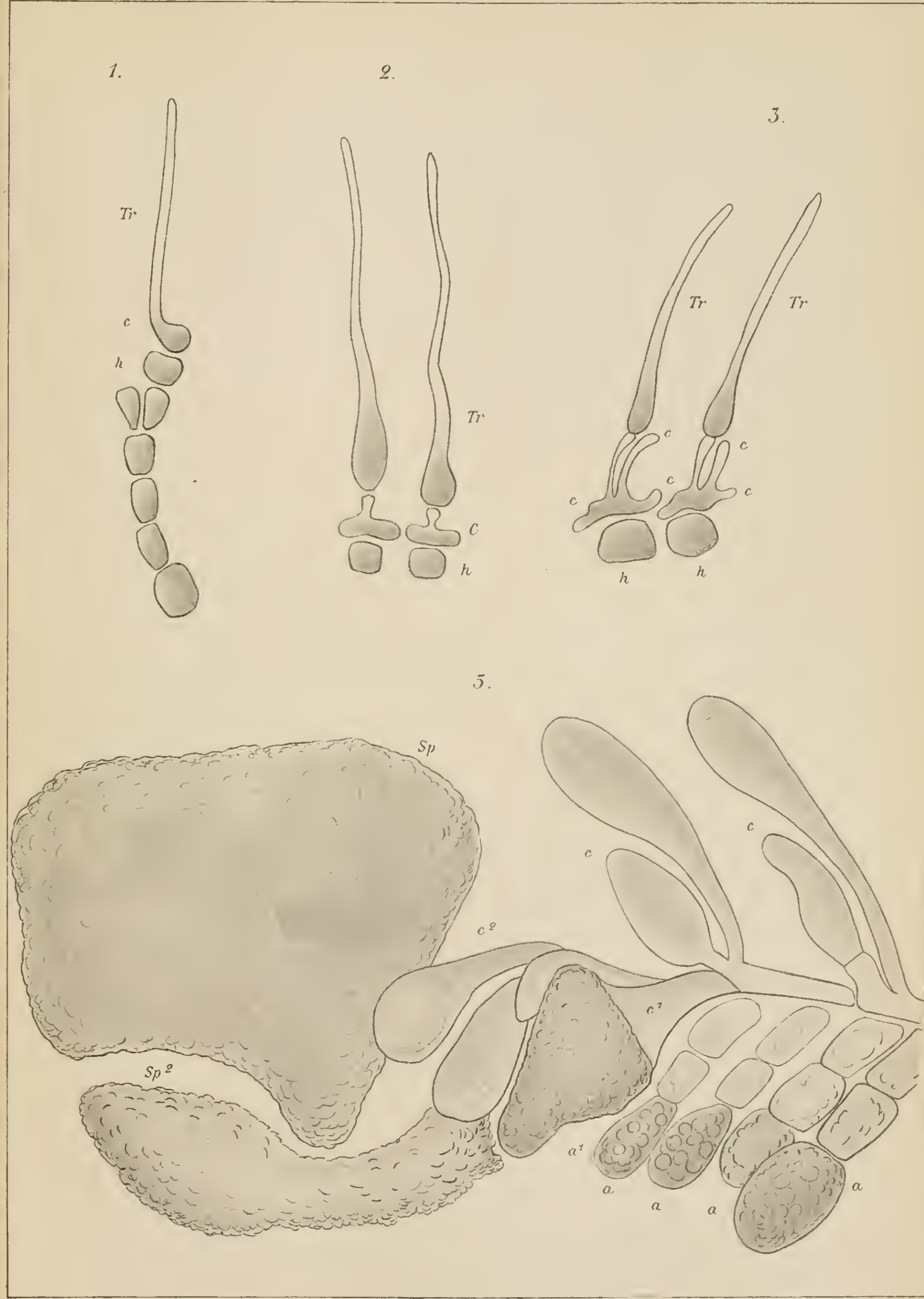
Taf. XI. Fig. 6. Die Fusionsstelle (aus Fig. 4) eines Carpogonastes mit Auxillarzelle. Vergleiche Fig. 5 c^1 und a^1. $^{1265}/_{1}$.

„ „ Fig. 7. Antheridien-Zellen mit Spermatien:
a) aus der Mitte eines älteren Konzeptakels;
b) aus der Peripherie eines jüngeren Konzeptakels. $^{1265}/_{1}$.

„ „ Fig. 8. Eine Tetrasporangium-Mutterzelle aus einem Sorus. K. = Karyoblastische Zelle. $^{950}/_{1}$.

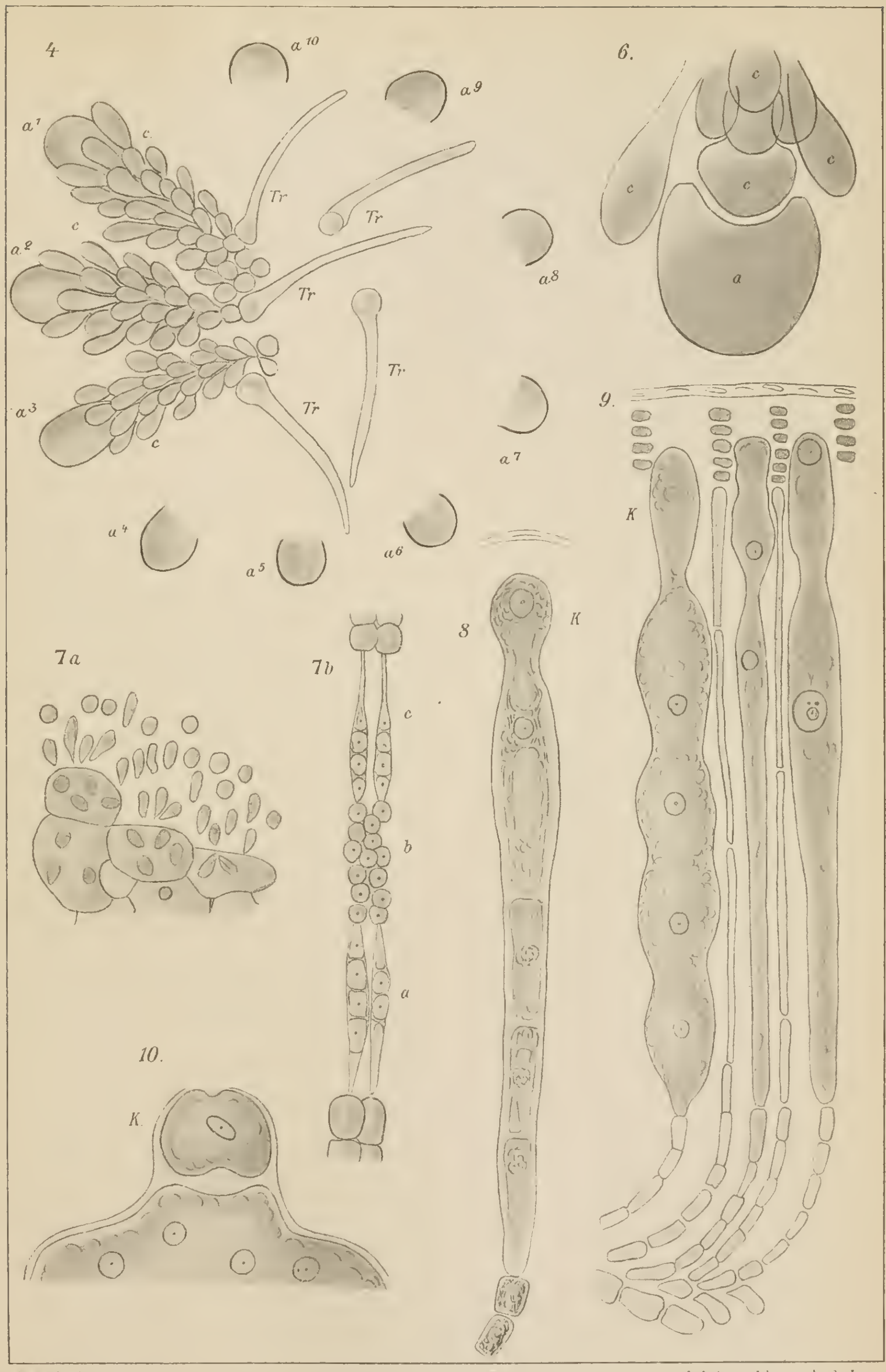
„ „ Fig. 9. Drei Tetrasporangium-Mutterzellen aus einem Sorus. K. = Karyoblastische Zelle. $^{950}/_{1}$.

„ „ Fig. 10. Oberer Teil eines reifen Tetrasporangium mit noch vorhandener K. = Karyoblastischer Zelle. $^{1265}/_{1}$.



F. Heydrich gez. Verlag von C. Heinrich in Dresden-N. Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena.





J. Heydrich gez. Verlag von C. Heinrich in Dresden-N. Lith. Anst. v. Johannes Arndt, Jena.



Die Gruppen der Cladonia pyxidata L. und Cl. fimbriata L.

Von

Max Britzelmayr,

Kreisschulrat in Augsburg.

Zum voraus mag bemerkt sein, daß zur chemischen Prüfung der einzelnen Exemplare eine voll gesättigte Lösung von Ätzkali benützt wurde, und daß die Angaben über die diesbezüglichen Reaktionen nicht für die kurze Zeit der Ätzung oder des Einsaugens der Kalilösung, sondern für den Stand der vollständigen Trockenheit der geätzten Stellen gelten. Die chemische Prüfung mit K wurde vorzugsweise an jüngeren Objekten, und zwar, wenn möglich, an den meist sorediösen Stellen ausgeführt, da diese die Reaktionen am deutlichsten hervortreten lassen. Je größer die zur Untersuchung verwendeten Tröpfchen der Kalilösung sind, desto später stellt sich die Reaktion ein.

Die Diagnosen für die Gruppen der Cladonien *pyxidata* L. und *fimbriata* L. sind zwar im allgemeinen bekannt; aber mit Rücksicht auf die Ergebnisse der chemischen Prüfung der genannten Cladonien erscheint doch eine Feststellung ihrer Merkmale notwendig.

Cladonia pyxidata L.

A. Thallus primarius squamis crassioribus
  1. superne
    a) glaucescentibus aut pallide vel albido-vel olivaceo-glaucescentibus,
    b) olivaceis aut fuscescentibus;
      ad a) K+, color lateritius aut badius Britz. exs. 341 f. II,[1]) 89; e. et f. 641 et 642, f. I, 30;
      ad b) K— aut +, color obsolete luteolobadius Britz. exs. 108, f. II, 90; exs. et f. 644;
  2. subtus pallescentibus aut albidis. K+, color sordide pallido-incarnatus aut K—; Britz. exs. et f. 642, 645; f. I, 30.

B. Podetia brevia scyphifera
    a) basin versus aut totaliter corticata,
    b) parte superiore saepe decorticata,

---

[1]) Die „Cladonien-Abbildungen" aus meinen 1898 erschienenen zwei Heften (f. 1—317) sind mit I zitiert, die zu meinen Exsikkaten herausgegebenen Bilder von f. 1—317 mit II, dann von 318 an ohne römische Ziffern.

c) squamulis foliaceis tecta,
d) verruculis corticatis sparsis;
ad a) K— Britz. exs. et f. 524 (ex parte), 641 et 645;
ad b) parte superiore vix K+, color dilute sordide purpureo-fuscescens; Britz. exs. 341 f. II, 89; exs. et f. 426, 644;
ad c) ut supra sub A 1 et 2; f. 428;
ad d) K+, color sordide ochraceo-rubescens aut viridescens; Britz. exs. 108, f. II, 90; e. et f. 524, 525, 643.

C. Scyphi lati vulgo regulares.
D. Apothecia fusca aut rufescentia, rarius cerina.

Zur *Cladonia pyxidata* bemerkt Wainio: „Thallus primarius squamis neque hydrate kalico nec hypochlorite calcico reagentibus. Podetia hydrate kalico haud reagentia aut raro dilute flavovirescentia"; Th. Fries: „Neque K nec dein additum Ca Cl coloris mutationem provocat"; Arnold: „K—"; Harmand: „K— ou un peu jaune".

Diese Angaben stimmen mit meinen obigen in mehreren Punkten nicht überein. Die Differenzen sind aber nicht von solcher Tragweite, daß dieselben die Abtrennung einer neuen Art rechtfertigen könnten.

Cladonia chlorophaea L.

Thallus primarius plus minusve tenuior. Podetia scyphifera saepe prolifera aut fructifera, basin versus corticata parte superiore granuloso pulverulenta, supra saepe partim detrita, cinereo-albida, vel sordide cinerea.

Die für die *Cladonia pyxidata* von Wainio, Fries, Arnold und Harmand angegebenen Erscheinungen bei der Ätzung mit K beziehen die genannten Autoren auch auf die *chlorophaea*, so daß diese in der Hauptsache als K— diagnostiziert wird.

Aus dem Harz (Herbarium Osswald) besitze ich einige solche *chlorophaeae*. Derartige aber in Südbayern zu finden, ist mir noch nicht geglückt. Auch die von Arnold in Rehms Clad. exs. 1895 unter n. 440 ausgegebene *Cl. chlorophaea*, die gleichfalls aus Südbayern stammt (auf einem faulen Fichtenstrunke im Walde zwischen Baierbrunn und Ebenhausen bei München; 10. Mai 1894), zeigt sich durchaus nicht als K—, sondern, wie die von mir gesammelten südbayerischen Exemplare als deutlich K+. Wie meine Veröffentlichung im Berichte des naturwissenschaftlichen Vereins Augsburg pro 1906 ausweist (*Cladonia pyxioides* Wallr. und drei neue *Cladonia*-Arten), habe ich von der bisherigen *chlorophaea* zunächst eine kleine Form als *Cl. curtata*, K+, abgegrenzt. Auf Grund weiterer Untersuchungen stehe ich nicht an, diese Bestimmung auf sämtliche von mir mit dem Ergebnisse K+ geprüfte Exemplare der *Cladonia chlorophaea* auszudehnen.

Cladonia curtata Britz.

Thallus primarius squamis tenuioribus K— aut K+, colore *Cladoniae pyxidatae*. Podetia scyphifera, dense cinereo-albescente

aut cinerascente soredioso — vel granuloso — farinosa, frequenter in longitudinem tenuiter plicata aut rugosa, parte superiore plus minusve derasa et pallide sordide fuscescentia, basin versus granulosa, verruculosa aut corticata, scyphis sensim abrupte dilatatis. Apothecia parva aut majuscula, in margine scyphorum vel in pedicellis sessilia, solitaria, aggregata aut confluentia, fusca, rufescentia aut pallida. Podetia (et scyphi) K+, sordide rubescentia vel fuscescentia vel purpureo-fuscescentia, nunquam denique incarnato — aut roseo — rubescentia aut cinnabarina.

Forma simplex, major aut minor: Britz. exs. 101, f. II, 94, 95; e. 112, f. II, 94; e. 340, f. II, 91; e. et f. 848a; f. 849;

f. podetiis non corticatis, soredioso-farinosis, plicatis aut rugosis, vix squamulosis, scyphis sensim dilatatis: Britz. exs. 877;

f. podetia major, denique granuloso-verruculosa, fructifera: Britz. exs. 276, f. II, 92;

f. prolifera: Britz. exs. 876;

f. prolificationibus centralibus aut subcentralibus Britz. exs. et f. 587;

f. prolifera et fructifera: Britz. exs. 102, f. 96; e. 466, f. 97;

Wie die nachgeprüften Originale dartun, zählen von den Abbildungen I zur *curtata:*

f. simplex: 18a, 19, 23, 26, 36;

f. simplex et prolifera: 20;

f. fructifera: 18b, 21, 22, 24, 27.

Demnach ist die *Cladonia curtata* in Südbayern reichlich vertreten, auch im Harz (Herbarium Osswald).

Cladonia roborosa Britz.

Eine sich im Habitus der *Cladonia fimbriata* nähernde Art, in Britz. 848b ausgegeben, die aus dem Haspelmoor bei Augsburg von einem nun durch Torfgewinnung vernichteten Standort stammt, auf welchem ich im Jahre 1875, dann wieder 1898 meine zahlreichen Repräsentanten der *Cl. roborosa* gesammelt habe. Außerdem liegt sie mir lediglich in ca. 60 Jahre alten Exemplaren aus Nordböhmen vor.

Thallus primarius persistens, denique corallino-crustaceo evanescens, constans e squamis minoribus mediocribusve, irregulariter incisis aut lobatis, superne glaucescentibus, K+ rubrofuscescentibus, subtus albis K+ initio roseis deinde sordide pallidis. Podetia c. 20 mm alta, infra c. 1 mm supra c. 5 mm lata, scyphifera, cum scyphis fere cuneiformia, dein scyphis proliferis aut grandaevis sensim, rarenter abrupte dilatatis, praecipue supra plicata aut rugosa, crebre granuloso-farinosa, sordide albida vel pallidissime fuscescentia, esquamulosa aut basin versus rarius totaliter squamosa, saepe prolifera, etiam e latere podetiorum aut scyphorum, K+ dilute flavescentia mox rubrofuscescentia. Margo scyphorum tenuiter denticulata. Apothecia majuscula in margine scyphorum aut in pedicellis plurime latis sessilia, fusca aut pallidiora.

F. simplex: Britz. exs. et f. 848b; f. 851; e. 889;

f. prolifera: f. I, 63; f. 852; e. 888;

f. lateralis; f. 858; e. 888;
f. squamosa et fructifera: f. I, 37.; e. 887.

Cladonia pyxioides Wallr.

In den „Lichenologischen Fragmenten" von Dr. F. Arnold, 1891, im Selbstverlage des Verfassers, n. XXX, p. 7 und 8 äußert derselbe sich über die *Cladonia pyxioides* Wallroth wie folgt: „Diese Wallrothsche Flechte umfaßt den Formenkreis der *chlorophaea* Fl. . . . In Arn. 1326—1329 sind nur vier Formen abgebildet. Der Aufbau der *chlorophaea*, inklusive *costata* Fl. Comm. p. 66 ist erheblich vielseitiger als derjenige der *Cl. pyxidata* (*neglecta* Wallr. S. p. 130) und die p. 153—154 aufgestellten Formen können, wie die Beschreibung entnehmen läßt, abermals in weitere Unterformen zerlegt werden. Gerade bei *P. pyxioides* führen die den aufgeklebten Exemplaren beigegebenen kleinen Zettel auf die Vermutung, daß Wallroth seine im Buch 1 und 2 der Naturg. der S. entwickelten Ansichten später noch weiter zu begründen beabsichtigte, hiervon jedoch wieder abstand." Ob hieraus zu entnehmen ist, daß vielleicht Arnold über die Einverleibung der *Cl. pyxioides* Wallr. in den Rahmen der *chlorophaea* einigem Zweifel Raum geben wollte, mag dahingestellt bleiben. Wainio sagt im II. Bande p. 220 seiner großartigen Monographia Cladoniarum (1894) hinsichtlich der *Cl. pyxioides* Wallr.: „maxima parte ad f. chlorophaeam pertinet". Die vier Lichtdrucke Arnolds von der *pyxioides* rechnet Wainio vorbehaltlos zur *chlorophaea*. Ob dieser Forscher die Originale der mehrerwähnten vier Lichtdrucke und die übrigen *pyxioides* Wallroths gesehen und geprüft hat, darüber gibt die Mon. Clad. keinen Aufschluß. Es bleibt also die Frage offen, ob Wainio seine Anschauung nicht lediglich auf Wallroths Beschreibungen und die vier Arnoldschen Lichtdrucke gestützt hat.

Mir ist es stets zweifelhaft gewesen, ob eine gewisse *Cladonia* — es ist die unter n. 308 meiner Exs. und durch f. I, 99 veröffentlichte — der *chlorophaea* oder der *fimbriata* oder gar der *carneola* angehöre (Lichenes exsiccati von M. Britzelmayr, Teil I, p. 38, Teil II, p. 190). Exemplare einer auch derart von mir bestimmten *Cladonia* aus dem Harz, die ich durch die Güte des Herrn Osswald in Nordhausen und Zschacke in Bernburg erhielt, führten mich darauf, daß hier — in Cladonien von dem Standorte der Wallrothschen Exemplare (Lichtdrucke Arnolds n. 1326—1329) herstammend — genau dieselbe Flechte vorlag, wie in meinem Exsikkat 308. Ich habe die mir zugegangenen Harzer Cladonien in den Hauptformen unter f. 865 und 866 nach der Natur wieder gegeben. Andere Formen der gleichen *Cladonia* aus dem Harz entsprachen derart den von mir in der Umgebung Augsburgs und im Bayerischen Wald gefundenen (Britz. exs. n. 308, f. II, 98; f. 854, 860, 867), daß über die Identität der betreffenden Harzer und Augsburger *Cladonia* beziehungsweise der in den Arnoldschen Lichtdrucken wiedergegebenen *Cl. pyxioides* ein Zweifel nicht mehr obwalten konnte. Infolgedessen habe ich

vom Standorte der Augsburger *pyxioides* weiteres Material erholt und dasselbe in meinen Exsikkaten n. 872, 873 und 874 niedergelegt.

Cladonia pyxioides (Wallr.) Britz.

Thallus primarius squamis mediocribus irregulariter incisis aut lobatis, superne glaucescentibus aut olivaceo-glaucescentibus subtus intusque albis plerumque esorediosis, hydrate kalico superne — non semper — fuscorubescentibus, subtus vulgo in roseum vergentibus. Podetia longiuscula vel elongata, scyphifera aut rarius ascypha, scyphis angustis aut dilatatis in longitudinem irregulariter plicatis aut rugosis, parietibus tenuibus mox crassiusculis, pulvere tenuissimo vel minute granuloso albido-cinereo aut viridulo tecta tandem verruculosa et corticata, squamis destituta vel basin versus vel dispariliter vel totaliter squamulosa, plerumque prolifera, hydrate kalico semper sensim intense incarnato- aut roseo-rubescentia, denique in colore cinnabarino transientia. Apothecia parva, mediocria aut majuscula e margine scyphorum aut ex pedicellis saepe latis excrescentia, solitaria aut confluentia, fusca, rufofusca vel frequentius pallidiora, interdum fere carnea. Multiformis:

f. simplex; partim prolifera; podetia basi squamosa: Britz. f. I, 61; exs. 308; f. II, 98; f. 854; exs. 848 c et e; exs 872;

f. prolifera: f. 865 (2 et 3); exs. 874, 277; f. II, 97 cum simpl. — 876: podetia granuloso-farinosa aut verrucosa vix squamosa;

f. lateralis: prolificationibus e latere podetiorum aut scyphorum excrescentibus: f. 865, 866 (Arn. 1496 dext. ex parte);

f. squamosa: f. 865, 867 et partim reliquae (Arn. 1326);

f. crispula: scyphi squamis crispisulcantibus f. 867;

f. subulata: f. 861;

f. capreolata: subulata apice arcuatim inclinata f. 864;

f. fructifera major aut minor: f. I, 61, 853, 863; exs. 251, 466, 873 (conf. Arn. 1328, 1329 et 1496 dext. ex parte);

f. gracilior, prolifera: f. 859; fructifera: f. 860;

partim *pyxioides*: Britz. exs. 277, 341, 470, 547;

von den Abbildungen I gehören zur *pyxioides*: f. 31 und 78 — weiter: f. 429.

In der Hauptsache steht die *pyxioides*, wenn ihre ganze Entwickelung ins Auge gefaßt wird, der Gruppe der *fimbriata* näher als jener der *pyxidata*, beziehungsweise der *chlorophaea, roborosa* und *curtata*.

Es läßt sich vermuten, daß die Floerkesche Form δ) *expansa* und ε) *pterygota* (Fl. Comm. p. 68—70), noch mehr aber β) *costata* (l. c. p. 66 u. f.) der *pyxioides* zum mindesten sehr nahe verwandt sind.

Cladonia fimbriata L.

Thallus primarius squamulis minutis aut mediocribus, inciso-crenatis vel lobatis, superne glaucis subtus albidis interdum in podetia ascendentibus. Podetia vulgo elongata, tenuissime albido-virescente- aut cinerascente sorediosa vulgo scyphifera scyphis

quam *Cladoniae pyxidatae* angustioribus, regularibus nec plicatis nec rugosis, plerumque ex parte superiore podetiorum abrupte dilatatis, parietibus crassiusculis vel crassis. Podetia K— aut K+, lutescentia.

Unter meinen Exsikkaten befindet sich keine *Cladonia*, welche den vorstehenden Anforderungen entspricht. Die für *fimbriatae* gehaltenen Cladonien meiner Exsikkaten zeigen deutlich mit K eine andere Reaktion, teilweise auch Habitus-Abweichungen.

Hingegen liegen den Abbildungen I auch solche Originale der *fimbriata* zu Grunde, welche bei der Prüfung mit K nicht oder nur wenig gelblich reagieren und die auch im übrigen der obigen Diagnose genügen:

f. prolifera et fructifera: f. I, 65;
f. radiata: f. I, 51; scyphis angustis f. I, 66;
f. fructifera: f. I, 60;
f. proboscidea: f. I, 74.

Außerdem beherbergt mein Herbar noch folgende Formen der *Cladonia fimbriata* K—: tubaeformis, prolifera sterilis, subulata, cornuto-radiata und capreolata. Von der *Cladonia fimbriata* scheidet wegen anderer K-Reaktion der größere Teil aus, und zwar als:

Cladonia albidula Britz.

Thallus primarius squamis minutalibus, rariter mediocribus mox evanescens. Podetia longiuscula aut elongata, cylindrica, cylindrico-subulata aut scyphifera, frequenter in longitudinem plicata rarius subfissa, esquamulosa rarissime squamulosa, tenuissime albido- vel alboviridulo-farinosa basin versus saepe glauco-cinerea, semper decorticata, K+ incarnato- vel roseo-rubescentia, denique dilute cinnabarino-fuscescentia, scyphis sensim aut sat abrupte dilatatis, saepicule rugosis et plus minusve clare denticulatis. Apothecia nigrofusca aut pallidiora, e margine scyphorum aut ex pedicellis brevibus excrescentia. Multiformis:

f. tubaeformis: Britz. exs. et f. 848d; f. 850; e. 300, f. II, 127; e. 868; f. I, 54, 59;
f. tubaeformis thallo olivascente: exs. 412; f. 408;
f. conista: exs. 300b; f. II, 128, 129; e. 869; e. 42; f. I, 58, 81;
f. turpata: f. I, 70a;
f. alpina, podetia subfissa: e. 823;
f. nodosa: f. I, 52, 308;
f. turfacea: e. 339, f. II, 138;
f. denticulata: e. 301, f. II, 130; f. 855;
f. ramosa, podetia bis aut pluries ramosa: f. 856, 857;
f. prolifera: f. I, 17m, 62; e. et f. 547;
f. lateralis, e latere podetiorum prolifera: f. 852b;
f. scoparia: f. I, 70b; pectinata: f. I, 309;
f. fructifera: f. I, 47, 48, 70c;
f. radiata: f. I, 71, 76; e. 870;
f. cornuto-radiata: f. I, 64, 77; e. 875;
f. cornuta: e. 103, f. II, 133; e. 14, f. II, 132 II; e. 13, f. II, 131 II; e. 15, f. II, 134 (gracilior);
f. radiata et subulata: f. I, 68, 70d;

f. subulata: e. 871; f. I, 57, 69;
f. capreolata: e. 304, f. II, 136;
f. juncea: f. I, 56;
f. dendroides: f. I, 73;
f. proboscidea: e. 305, f. II, 137;
f. fibula: e. 306, f. II, 135; e. et f. 548.

Cladonia ochrochlora Fl.

Es scheint mir hier das Zweckmäßigste zu sein, den Autor selbst (Comm. p. 76) sprechen zu lassen:

Thalli folioli mediocri sunt magnitudine, lobato-crenata, laete viridia, subnitentia, subtus albissima nuda, laciniata ceterum, laciniis crenatis. Podetia uncialia sesuncialia cylindrica $^1/_2$—1 lin. crassa. Parte sua inferiora subdimidia glabra subnitentia sunt, e pallido cinereo-viridia, superne pulverulenta, concolora vel parum dilutiora, tandem, pulvere deterso, decorticatam praebent faciem, albissima et passim flavida fiunt. Pulvis ex epidermide rupta oritur, cavitatis scyphorum epidermide semper integra uti et baseos dentium, scyphorum marginem coronantium. Scyphi plerumque angustiores modice cavi, margine eorum semper denticulato, mox radiato, radiis tenuissimis, alias magis minusve crassioribus, denique semel, quandoque binis vicibus iterum proliferis. Sporocarpia, podetiorum dentiumque marginalium apice crescentia, subsolitaria majuscula, rarius conferta, subtus dilute superne obscure fusca.

Arnold: K—; Wainio: podetia hydrate kalico (praesertim apices versus) lutescentia (partibus decorticatis non reagentibus);
f. truncata: Britz. exs. 250, f. II, 152;
f. actinota cum vicinis: e. 327, f. II, 151.

Nicht leicht sind bei einer andern *Cladonia* so verschiedene Deutungen aufgetreten als gegenüber der *Cladonia ochrochlora*. Einerseits wird ihr Gebiet ungemein weit ausgedehnt. Ist doch schon die Ansicht ausgesprochen worden, daß alle auf Holz wachsenden *fimbriatae* der *ochrochlora* zuzuteilen seien. Weiter hat die auch bei der Stammform *fimbriata* schon vorkommende Berindung des untern Teiles der Podetien bereits ausgereicht, eine *ochrochlora* als gegeben zu erblicken. Sogar *coniocraea* und *nemoxyna* sollten von ihrem Bestand der *ochrochlora* beisteuern. Anderseits wird die *ochrochlora* wenig beachtet. Th. Fries erwähnt sie nicht. Andere Autoren sehen sie nur als Form oder Varietät der *fimbriata* an. Und wie mager ist das Verzeichnis der Abbildungen der *ochrochlora*, das Wainio, der doch alle Erscheinungen auf dem Gebiete der Cladonien berücksichtigt, im Bande II seiner Monogr. Clad. p. 320 aufzustellen vermochte; etwas reichhaltiger das betreffende Verzeichnis der Exsikkaten. Dazu kommt, daß vielleicht manches Original der angeführten Abbildungen oder manches Exsikkat nicht die *Cladonia ochrochlora* K— ist. Letzteren Zweifel gibt mir insbesondere die Wahrnehmung ein, daß in einem neueren Exsikkat der *ochrochlora* K—, nämlich in n. 26 des „Guide élémentaire du Lichenologue par Harmand" — keineswegs diese Cladonie dargeboten ist, sondern daß hier eine andere an der Unterseite des Thallus primarius und an den sorediösen

Stellen der Podetien aller bei K auftretenden Reaktionen der *Cladonia pyxioides* (Wallr.) Britz. entsprechend — eben diese Flechte vorliegt, und zwar in den Formen der *leptostelis* als radiata, prolifera, cornuta (ramosa), wovon ein Seitenast subulatus.

Neben der bisherigen *Cladonia ochrochlora* K— gibt es aber auch eine K+, die

Cladonia stabilis Britz.

Thallus primarius squamis mediocribus aut majusculis, lobato-crenatis, superne glaucescentibus aut viridentibus K—, subtus albis, frequenter K+ pallide incarnatis. Podetia elongata basi sordide cinereo- aut viridulo-fuscescente, corticata, superiore parte albo- vel flavescente pulverulenta, parte inferiore saepicule squamulosa, ascypha aut scyphifera, scyphis angustis saepe dentatis, K+ semper sordide rubescentia vel rubro-fuscescentia. Apothecia fusca, frequentius pallidiora:

f. tenuior et robustior: Britz. exs. 338, f. II, 150; squamulosa f. I, 307;

f. nana: f. I, 306;

f. fructifera: e. 302, f. II, 153; f. I, 17 ff.;

formae variae: e. et f. 470, f. 153 (partim).

Cladonia nemoxyna Ach.

Über diese selbständige Art habe ich bereits in meinem Lich. exs. Teil I, p. 43, dann in meiner Arbeit „Über Cladonien-Abbildungen" p. 412 so ausführlich referiert, daß eine weitere Diagnose zu geben nicht nötig ist. Auch sind in meinen beiden Cladonien-Heften, sowie in den meine Lich. exs. begleitenden Bildern so zahlreiche Figuren der *nemoxyna*, und zwar ihrer ebenso zahlreichen als verschiedenen Formen dargestellt, daß auch in dieser Hinsicht nichts zu ergänzen sein dürfte.

Die in meinen Exsikkaten niedergelegten *nemoxynae* sowie die Originale meiner *Nemoxyna*-Bilder sind samt und sonders durchaus K—.

Ich könnte nun schließen, wenn es nicht geboten wäre noch Bemerkungen hinsichtlich jener *Cladonia* anzufügen, welche von Nylander *pycnotheliza* benannt ist und unter diesem Namen von Wainio als Form der *fimbriata* behandelt wird, obwohl dieser hervorragende Cladonien-Forscher im Band II seiner Monogr. Clad. p. 331 unter Obs. I sagt: „Cladonia fimbriata pycnotheliza formam veram systematicam non constituit, nam in eodem specimine et apothecia subsessilia et podetia ab iis Cl. fimbriatae coniocraeae non differentia inveniuntur . . . . Etiam podetia majora aliquantum morbosa videntur . . . ."

Mir legt eine lange Beobachtung des Vorkommens und der Wachstumsverhältnisse der fraglichen *Cladonia* einen ähnlichen aber noch radikaleren Standpunkt nahe. Ich habe sie von Anfang an für eine parasitische angesehen.

Sie findet sich:

a) anscheinend auf Erde oder faulendem Holz, wahrscheinlich aber einen dortigen Hypothallus von Cladonien besiedelnd;

b) auf dem Thallus primarius verschiedener Cladonien, vorzugsweise auf jenem der *Cladonia albidula* und *stabilis;*

c) auf den Podetien dieser und anderer Cladonien.

Sollte ich unter den bisherigen Diagnosen eine für diese *Cladonia parasitica* am meisten zutreffende auswählen, so würde ich mich für jene entscheiden, welche Th. Fr. p. 89 seiner Lich. scand. auf Grund seiner genauen Kenntnis der Cladonien des Acharius für dessen *Cl. epiphylla* zusammengefaßt hat.

„Podetia subnulla, apothecia subsessilia, conglomerata (phyllocladiis immixta). Supra terram et truncos putridos rara usque in Lapponia."

Das vorstehend Eingeklammerte bedeutet nach meinen Wahrnehmungen nur ein zufälliges, nicht ein wesentliches Merkmal.

Der angeführten Diagnose möchte ich noch beifügen, was ich im Teil I meiner „Lichenes exs." über die mehrerwähnte *Cladonia parasitica* gesagt habe: „Sie hat die Gestalt eines sehr kleinen Hutpilzes. Die Lagerstiele scheinen manchmal zu fehlen oder sind sehr kurz; Früchte fleischrot bis braun; exs. 299, f. 73; parasitisch auf Lagerstielen der *Cl. ochrochlora* (nun *stabilis*) und *fimbriata* (nun *albidula*); exs. 297, 298, 321; f. II, 74—76.

Der Umstand, daß das häufigere Vorkommen der *Cl. parasitica* auf den beiden letztgenannten Cladonien beobachtet worden ist, kann es nicht rechtfertigen, diesen Cladonien ausschließlich ihren morbosen Zustand als forma *pycnotheliza* zuzuteilen.

Daß durch die *Cl. parasitica* die Podetien-Enden der *Cl. albidula* und *stabilis* steril würden, trifft nicht immer zu. Der Parasit ist auch auf fruchtenden Podetien zu finden. Wahrscheinlich verhält sich die Sache derart, daß diese von ihm erst befallen werden, nachdem sie schon ihre eigentlichen Apothecien gebildet haben. Vom Parasiten heimgesucht werden *Cl. albidula* und *stabilis* auch außerordentlich bene squamosa, namentlich jene Podetien, welche dem Parasiten zum Opfer nicht allein flexuosa oder curvata, sondern förmlich decumbens sind, gleichsam einen neuen Thallus primarius bildend. In der Tat unterscheiden sich solche squamae der Podetien in keiner Weise, weder in der Größe noch in der Gestalt, Struktur und Farbe von den Thallus-Schuppen. Die beschuppten Podetiums-Leichen bringen zuletzt, wie das bei anderen, namentlich bei den zur Prolifikation geneigten Cladonien ebenfalls vorkommt, neue Generationen hervor.

Die Apothecien der parasitischen *Cladonia* sind nicht mittelgroß wie bei der *albidula* und *stabilis*, sondern klein, gewölbt, oft länglich gewölbt einfach oder in dichten Knäueln fast traubig aneinander sitzend und sich dadurch vergrößernd.

Die mikroskopische Untersuchung dieser Apothecien ergibt kein charakteristisches Merkmal. Die Sporen messen, wie andere Cladonien-Sporen, c. 7—15 : 2—4 μ; doch nähern sich jene der *parasitica* mehr dem Minimal- als dem Maximalmaße. Die mikroskopische Untersuchung ist bei der *parasitica* überhaupt nur dann von Erfolg begleitet, wenn hierzu ausgebildetste Apothecien verwendet werden.

Cladonia parasitica muß vorläufig als zu verschieden von der *caespiticia*, Britz. exs. und fig. 440—442, betrachtet werden, als

daß beide unter einem Artbegriff vereinigt werden könnten. Ob dieselben aber nicht doch in näherem Verhältnis zueinander stehen, könnten nur weitere Forschungen nachweisen.

Man darf nicht versucht sein in der *pycnotheliza* ein Analogon der *Cladonia bacillaris* Ach. *F. lateralis*, b. *sessilis* zu erblicken (Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Band XX, Abteilung II, a. p. 149). Einer solchen Annahme widerstreitet der Umstand, daß bei der *sessilis* auch nicht eine Begleiterscheinung des Parasitismus zu beobachten ist.

Summa summarum haec erit: Die *Cladonia pyxidata* konstant K—. Die bisherige Sammelart *chlorophaea* zerlegt sich in die eigentliche, K—, und in die K+ in ihren Färbungen und auch habituell abweichenden drei Arten *Cl. curtata, roborosa* und *pyxioides*. Die *fimbriata* hält sich als K—; von ihr zweigt sich die *albidula* K+ ab. Ähnlich steht der *Cl. ochrochlora* K— nun die *stabilis* K+ zur Seite. *Cl. nemoxyna* stets K—. *Cl. pycnotheliza* bezeichnet lediglich den durch eine parasitische *Cladonia* hervorgerufenen morbosen Zustand verschiedener Cladonien.

Neues über badische Lebermoose aus den Jahren 1905—1906.

Von

Karl Müller.

Zum achten und wohl vorläufig auch zum letzten Male berichte ich hier über Lebermoose, die aus allen Gegenden Badens von verschiedenen Sammlern mir zugekommen, oder größtenteils von mir selbst in letzter Zeit gefunden wurden.

Wie früher, habe ich auch diesmal alle Arten aufgenommen, auch die verbreiteten, soweit sie aus noch wenig bekannten Gegenden, oder von auffallenden Standorten stammen. Aus gut abgesuchten Gebieten habe ich dagegen nur eine Anzahl der vielen Standorte hier angeführt. Zu allen diesen Fundortsangaben besitze ich Belege, die mit großem Zeitaufwand bestimmt wurden, dafür aber eine sichere Grundlage bieten zu einer späteren genauen Verbreitungsangabe der einzelnen Arten, zunächst einmal in Baden. In diesem Sinne müssen die reichlichen Ortsangaben aufgefaßt werden. Sie dienen als statistisches Material für die angedeuteten pflanzengeographischen Untersuchungen.

Gebiete, die seither keine eingehende Berücksichtigung finden konnten, wurden in den letzten Jahren zum Teil gut, zum Teil auch nur oberflächlich abgesucht. Hauptsächlich der südliche Teil von Baden wurde in verschiedenen Richtungen durchstreift. Durch den unermüdlichen Sammeleifer der Herren Dr. Linder und Dr. Neumann sind Standorte aus den Gebieten von Säckingen, Markdorf, von Kandern und Immendingen in großer Zahl bekannt geworden. Weiterhin kann ich hier über eine wertvolle Lebermoos-Sammlung aus Nordost-Baden berichten, die von Herrn Reallehrer Stoll in Wertheim stammt und die unsere Kenntnis über die Verbreitung der Lebermoose in dieser Gegend erheblich gefördert hat.

Auch diesmal haben sich wieder eine Anzahl zum Teil überaus interessanter Funde eingestellt, die aus Baden bisher noch nicht bekannt waren. Sie zeigen, wie reich das kleine badische Land an Lebermoosen ist.

Da diese Arbeit vorderhand einen Abschluß in der Durchforschung Badens bilden wird, darf ich wohl einige statistische Rückblicke auf eine 10jährige Tätigkeit werfen. Als ich im Jahre 1896 mich mit Lebermoosen zu beschäftigen begann, waren nach der hier eingehaltenen Artumgrenzung 124 Arten in Baden bekannt. Die Zahl hat sich inzwischen auf 159 gesteigert. Im

Jahre 1899 nahm ich Gelegenheit, die Artenzahl in den elf badischen Kreisen festzustellen. Diese Zahlen setze ich in Klammer hinter die augenblicklich geltenden. Es besitzen Lebermoose-Arten die Kreise: Konstanz 85 (72); Villingen 55 (38); Waldshut 114 (48); Lörrach 76 (8); Freiburg 129 (106); Offenburg 61 (26); Baden 86 (80); Karlsruhe 33 (28); Mannheim 47 (42); Heidelberg 54 (50); Mosbach 47 (1). Aus allen Kreisen zusammen sind weit über 3000 verschiedene Standorte bekannt.

Diese Zahlen geben einen ungefähren Überblick über das, was getan worden ist und was zu tun noch übrig bleibt. Nicht einmal die gemeinsten Arten sind genügend aus Baden bekannt; es ergibt sich das z. B. aus der Tatsache, daß nur fünf Arten in allen elf Kreisen vorkommen, während doch mindestens ein Dutzend solche Verbreitung aufweisen könnten. Es sind eben noch aus den Kreisen Villingen, Karlsruhe, Mannheim, Heidelberg und Mosbach zu wenige Angaben über die verbreiteten Lebermoose vorhanden.

Riccia Mich.

1. *Riccia glauca* L. Am Wartberg bei Wertheim (Stoll)! Rechts der Hundheimer Straße bei Wertheim (Stoll)!

2. ***Riccia bifurca*** Hoffm. Auf Äckern bei der Furth-Mühle in der Nähe von Großstadelhofen bei Pfullendorf (21. VIII. 1899, K. M.)! Neben dem Scheibenfelsen im Zastler am Feldberg (XI. 1894: Lösch), Hb. Jack! — Neu für Baden.

Die Pflanze tritt als Seltenheit in fast allen größeren Gebieten Deutschlands auf und durfte darum auch bei uns erwartet werden.

3. *Riccia sorocarpa* Bisch. Friedhof bei Kreutzwertheim (Stoll)! Oberhalb der Rembergsnase bei Wertheim, auf Weinbergsmauern (Stoll)!

4. ***Riccia Warnstorfii*** Limpr. Im südöstlichen Teil von Baden auf den Ablagerungen des ehemaligen Bodenseegletschers wohl sehr verbreitet. Ich fand die Pflanze auf Äckern bei Aach-Linz bei Pfullendorf (18. VIII. 1906), ferner auf gleicher Unterlage zwischen Pfullendorf und Wattenreuthe und noch an mehreren anderen Stellen (VIII. 1906). Da wo nach Norden zu der sogenannte „Heuberg" beginnt, der aus trockenem Kalkboden besteht, fehlt diese Art, wie manche andere ihrer Gesellschaft vollständig. — Neu für Baden.

No. 489 der Hep. europ. exs. von Gottsche und Rabenhorst gehört auch hierher, soweit das spärliche, getrocknete Material eine sichere Deutung erlaubt. Die Pflanze wurde von Jack auf feuchtem, grasigem Waldweg in der „Wanne" bei Salem im August 1867 gesammelt.

5. *Riccia intumescens* (Bisch.) Heeg. Auf Lehmäckern rechts der Straße von Wertheim nach Rottbach (1897: Stoll)!

6. ***Riccia ciliata*** Hoffm. Auf einem Acker bei der Altstadt westlich von Meßkirch, mit *R. glauca* (3. IX. 1906: K. M.). — Neu für Baden.

Die wahre und zugleich sehr seltene *R. ciliata* war bisher aus Baden noch unbekannt. Die unter diesem Namen von Schries-

heim angegebene Pflanze gehört zu der nahe verwandten *R. intumescens*, die sich durch aufgedunsene Thallusränder auszeichnet.

7. *Riccia fluitans* L. Die Landform (*β. canaliculata*) in einem Wiesengraben bei Rhina (Linder)!

Fimbriaria.

8. ***Fimbriaria pilosa*** (Wahlbg.) Tayl. Spärlich an Granitfelsen im Schlüchttal oberhalb Witznauermühle, zwischen der großen Kehre der Berauer Straße und dem Falkenstein, ca. 500 m. Im Jahre 1899 von Herzog und mir als *Grimaldia fragrans* gesammelt und von mir vor kurzem erkannt. — Aus Deutschland bisher nur von den Sudeten und aus dem Harz bekannt.

Fegatella Raddi.

9. *Fegatella conica* Corda. Straßengraben bei Liehl (Neumann)! In einem Bach neben der alten Scheideckstraße bei Kandern (Neumann)! In dem Bächlein, das von der „Lochrütte" gegen Alpersbach abfließt (K. M.). Auf Erde bei Brennet (Linder)! Murgtal, Aufstieg zum Harpolinger Schloß (Linder)! Neben dem Schützenhaus von Schopfheim (Neumann)! Schlüpflinsgraben bei Hägelberg nördlich von Steinen i. W. (Neumann)! Zwischen Raitbach und Fahrnau i. W. (Neumann)! Teilbacher Schlucht bei Wertheim, häufig (Stoll)!

Marchantia L.

10. *Marchantia polymorpha* L. Oberhalb Brennet im Wehratal gegen Günnenbach (Neumann)! Beim Straßentunnel im Wehratal (K. M.). Sumpfige Wiesengräben unter dem Harpolinger Schloß im Murgtal (Linder)! Katzenmoos bei Egg (Linder)! Andelsbachtal oberhalb Bingen (Linder)! Nasser Straßengraben zwischen Röthenbach und Neustadt (K. M.). Bächlein bei der „Lochrütte", Abfluß nach Albersbach, auf nassem Boden, Massenvegetation (K. M.). Im Wertheimer Schloß im Hofgarten; Sporkertswiese; Felsen im Külsheimerbach; bei der Schreckenmühle, in einem Sumpf (Stoll)!

Aneura Dum.

11. *Aneura palmata* Dum. Im Wald über der Seewand am Feldsee (K. M.). Unterhalb Mathislesweiher bei Hinterzarten (K. M.).

12. *Aneura latifrons* Ldbg. „Rotes Meer" zwischen Bärental und Altglashütte (K. M.).

13. *Aneura sinuata* (Dicks.) (= *An. pinnatifida* Nees z. T.). Bei Wertheim oberhalb der Karthause, an Steinen im Bach (Stoll)!

14. *Aneura pinguis* Dum. An der Straße Aha-Oberkrummen am Schluchsee (K. M.). Wehratal beim Straßentunnel (K. M.). In dem Bächlein der alten Lammatt bei Egg (Linder)! Katzenmoos bei Egg (Linder)! In einem Bächlein unterhalb Diegeringen (Linder)!

forma *denticulata* Nees. Bei der Zwieselmühle in einer Quelle an Steinen (1859: Stoll)!

Metzgeria Raddi.

15. *Metzgeria furcata* Ldbg. Beim Harpolinger Schloß im südlichen Murgtal (K. M.). Wald „Liechsen" oberhalb Kandern

(Neumann)! Haseltal bei Glashütten (Neumann)! Schweigmatt-Hohe Möhr (Neumann)! An Buchen im Hofgarten in Wertheim (Stoll)!

var. *ulvula* Nees. Griestal bei Möhringen an der Donau (Neumann)! Am Meltenberg bei Immendingen (Neumann)!

16. *Metzgeria conjugata* Ldbg. Schopfenbachtal ob Säckingen (Linder)! Auf Granit am Aufstieg vom Murgtal zum Harpolinger Schloß (Linder, K. M.). Juchskopf bei Kandern (Neumann). Wehratal unter Wildenstein (K. M.). Waldschlucht ob Bermatingen am Bodensee, auf Erde (Linder)! Hexenloch zwischen Wildgutach und Neukirch (K. M.).

17. *Metzgeria pubescens* Raddi. Alter Steinbruch im obersten Griestal bei Möhringen an der Donau (Neumann)! Marieenschlucht am Überlinger See zwischen Bodmann und Dingelsdorf (Neumann)!

Pellia Raddi.

18. *Pellia Fabroniana* Raddi (= *P. calycina* Tayl.). Zwischen Kloster Fremersberg und Vormberg bei Sinzheim, auf Lehm (Neumann)! Bei Wertheim: in den „Birken", bei der Leite, hinter der Karlshöhe und im Abfluß des Kemberbrunnens, Sachsenhausener Schlucht, Teilbacher Schlucht (Stoll)!

19. *Pellia Neesiana* Limp. Auf Erde am Waldsee bei Freiburg mit folgender Art, im April reich mit Sporogonen (K. M.).

20. *Pellia epiphylla* Dill. An der Straße Aha-Oberkrummen am Schluchsee (K. M.). Am Wassergraben oberhalb Grunau bei Wertheim (Stoll)!

Blasia L.

21. *Blasia pusilla* L. An der Straße Titisee-Rotkreuz, ca. 900 m (K. M.). Auf Erde bei Uehlingen (K. M.). Im Tiefental bei Pfullendorf (K. M.). An der Böschung der Sachsenhausener Steige bei Wertheim, massenhaft (Stoll)!

Fossombronia Raddi.

22. *Fossombronia cristata* Dum. Äcker bei Weitenau bei Schopfheim (K. M.). Zwischen Pfullendorf und Wattenreute (K. M.). Pfad von Röttbach nach Michelrieth bei Wertheim (Stoll)!

23. *Fossombronia pusilla* Lindbg. Bei Badenweiler, Wegböschung bei Schloß Haus-Baden (Janzen)!

24. *Fossombronia Dumortieri* (Hüb. et Genth.) Ldbg. Mit Sporogonen am südlichen Ufer des Mathislesweihers bei Hinterzarten mit *Scapania irrigua* und *Odontoschisma sphagni* (K. M.).

Marsupella Dum.

25. *Marsupella ustulata* Spr. An Granitblöcken zwischen Bärental und Altglashütte im sogenannten „Roten Meer" ziemlich verbreitet, ca. 980 m (K. M.). An Gneissteinen im Walde beim Sägenbach bei Bernau, ca. 1000 m (K. M.). Gneisfelsen im Zastlerloch bei ca. 1100 m (K. M.).

26. *Marsupella Funckii* Nees. Aubacher Tälchen bei St. Ulrich bei Freiburg (Kobelt)!

27. *Marsupella emarginata* Dum. Beim „Notschrei“ an der Waldstraße gegen den Ahornkopf (K. M.). Aubacher Tälchen bei St. Ulrich bei Freiburg (Kobelt)! Hexenloch zwischen Wildgutach und Neukirch (K. M.).

28. *Marsupella aquatica* Schffn. Felsen am Fußweg von Erlenbruck ins Bärental, ♂ (K. M.). Wiesental unterhalb Wembach (K. M.). Wehratal oberhalb Straßentunnel (K. M.). Südliches Murgtal (K. M.).

29. ***Marsupella sparsifolia*** Lindbg. An Gneisfelsen im „Roten Meer“ zwischen Bärental und Altglashütte, ca. 980 m (19. VII. 1904: K. M.). — Neu für Baden.

Die Pflanze von diesem Standort hielt ich für *M. styriaca.* Herr Professor Schiffner hatte die Güte, die Pflanze zu untersuchen und nach seiner Meinung liegt unzweifelhaft *M. sparsifolia* vor, eine alpine Art, zu der nach Professor Schiffner wahrscheinlich auch *M. styriaca* als kleinere Form zu stellen ist. — Die Pflanze vom „Roten Meer“ trägt auf der inneren Sporogonwand stellenweise Halbringfasern, welcher Umstand sie der var. *norica* Limpr. nähert.

Alicularia Corda.

30. *Alicularia scalaris* Corda. An der Straße Titisee-Rotkreuz (K. M.). An der Straße Oeflingen-Jungholz (Linder)! Oberhalb des Hammers bei Wertheim (Stoll)! An der Böschung der Schollbrunner Straße (Stoll)!

Haplozia Dum.

31. *Haplozia autumnalis* (De Cand.) Heeg. Unterhalb Mathislesweiher bei Hinterzarten auf faulem Holz (K. M.). Schwygraben zwischen Wollbach und Haningen i. W. (Neumann)!

32. *Haplozia lanceolata* (Nees.) Dum. Granitfelsen beim Burghotel bei Villingen (K. M.). Auf Erde zwischen Feldberg und Baldenwegerbuck, am Abhange nach dem Zastlerloch bei ca. 1450 m (K. M.).

33. *Haplozia riparia* Tayl. Granitfelsen im Wehratal bei Wildenstein mit anderen Kalkmoosen (K. M.). Aubächlein bei Aselfingen an Liaskalkfelsen (Neumann)!

34. *Haplozia obovata* (Nees). An feuchten Gneisfelsen im Wiesental unterhalb Wembach (K. M.).

35. *Haplozia crenulata* (Sm.) Dum. An der Straße Titisee-Rotkreuz, 900 m (K. M.). An der Straße bei Oberkrummen am Schluchsee, 1060 m (K. M.). Aubacher Tälchen bei St. Ulrich bei Freiburg (Kobelt)! Windgfällweiher (K. M.). Hohlweg bei Weitenau Amt Schopfheim (K. M.). Auf der Röthe bei Säckingen (Linder)! Bei Oeflingen (Linder)! Alte Scheideckstraße bei Kandern (Neumann)! Weg von Uehlingen nach Seewangen (K. M.). An der Schollbrunner Straße bei Wertheim (Stoll)! Am Waldweg zum gebrannten Rain bei Wertheim (Stoll)!

Lophozia Dum.

36. *Lophozia Mülleri* (Nees) Dum. Zwischen Roggenbeuren und Göhrenberg am Bodensee, auf Erde, ♂ (K. M.). Göhrenberg, Burgstall (Linder)! Göhrenberg, am Gatterholz (Linder)! Ob

Bermatingen am Bodensee, auf Erde (Linder)! Marieenschlucht am Überlinger See zwischen Bodmann und Dingelsdorf (Neumann)! Oberhalb Hasel bei „Altmatt", an feuchten Felsen (Neumann)! Mit anderen Kalkmoosen im Wehratal bei Wildenstein, an Granitfelsen (K. M.).

37. *Lophozia heterocolpa* (Thed.) Howe. Hierher gehört wahrscheinlich eine reichlich Sporogone tragende Pflanze aus der Sachsenhausener Schlucht bei Wertheim (1884: Stoll)! Leider fehlen der Pflanze die charakteristisch dreizeilig beblätterten, Gemmen tragenden Sprosse. — Bis jetzt ist diese Art aus Baden nur von Salem am Bodensee bekannt.

38. *Lophozia bicrenata* (Schmid.) Dum. Auf Erde im Sternwald bei Freiburg beim Wasserschlößchen, mit Kelchen (K. M.). Auf Erde beim Sporkert bei Wertheim (Stoll)!

39. *Lophozia exisa* (Dicks.) Dum. (*Jg. intermedia* Nees). Am Göhrenberg, bei Allerheiligen (Linder)!

40. *Lophozia ventricosa* (Dicks.) Dum. Gneisfelsen am Bergsee bei Säckingen (Linder)! Unterhalb Wembach im Wiesental (K. M.). Weg von der Scheideck bei Kandern nach der „nassen Küche" (Neumann)! Hexenloch zwischen Wildgutach und Neukirch (K. M). Nasse Granitfelsen bei Station Unterkirnach bei Villingen (K. M.). Am neuen Plan zum Sandacker bei Wertheim (Stoll)!

var. ***uliginosa*** Schffn. Moorboden zwischen Feldberg und Baldenwegerbuck (K. M.). Feldseemoor (K. M.). — Mit Vorsicht von *Loph. Wenzelii* zu unterscheiden!

41. *Lophozia Wenzelii* (Nees) Steph. „Rotes Meer" zwischen Bärental und Altglashütte, auf Moorboden mit Gemmen (K. M.).

42. *Lophozia alpestris* (Schleich.) Steph. An der Straße Aha-Oberkrummen am Schluchsee (K. M.). An Steinen im „Roten Meer" zwischen Bärental und Altglashütte (K. M.). Unterhalb Mathislesweiher bei Hinterzarten (K. M.).

43. *Lophozia inflata* (Huds.) Howe. Im Eschenmoos zwischen Schluchsee und Menzenschwand (K. M.). „Rotes Meer" zwischen Bärental und Altglashütte (K. M.).

44. *Lophozia gracilis* (Schleich) Steph. Bei Rothaus bei Bonndorf (K. M.). Nasse Granitfelsen beim Burghotel bei Villingen (K. M.). Auf Granit im „Roten Meer" zwischen Bärental und Altglashütte (K. M.).

45. *Lophozia incisa* (Schrad.) Dum. Untere Bärentalstraße, beim Kunzenbächle (Feldberg) (Neumann)! Zwischen Erlenbruck und Bärental (K. M.). Im Walde bei der „Lochrütte" am Feldberg (K. M.). Beim Burghotel bei Villingen (K. M.). Am oberen Waldweg Ruthenholz bei Wertheim (Stoll)!

46. *Lophozia quinquedentata* (Thed.) Schffn. An der Straße Titisee-Rotkreuz (K. M.). Wiesental unterhalb Wembach (K. M.). Granitblock am Sitthaslengraben ob Oeflingen (Linder)! Hexenloch zwischen Wildgutach und Neukirch (K. M.). Auf Felsen in der Sachsenhausener Schlucht bei Wertheim (Stoll)!

47. *Lophozia barbata* (Schmid.) Dum. Steinbühl zwischen Raitbuch und Schweigmatt (Neumann)! Scheideck-Endenburg (Neumann)! Hexenloch zwischen Wildgutach und Neukirch (K. M.). An Mauern in einem Garten an der Eichelsteig bei Wertheim (Stoll)!

48. *Lophozia lycopodioides* (Wallr.) Steph. Unterhalb St. Wilhelmerhütte am Abhang nach dem Napf (K. M.). Waldboden neben dem Sägenbach unterhalb Rinken am Feldberg (K. M.).

Sphenolobus Steph.

49. *Sphenolobus minutus* (Crantz) Steph. An Felsen an der Straße Aha-Oberkrummen am Schluchsee (K. M.). Unterhalb Mathislesweiher bei Hinterzarten (K. M.). Felsen beim Zweribachfall (K. M.). Oberhalb Uehlingen, an Felsen bei der Seidenfabrik (K. M.). Hexenloch zwischen Wildgutach und Neukirch (K. M.). Nasse Granitfelsen beim Burghotel bei Villingen (K. M.).

50. *Sphenolobus exsectus* (Schmid.) Steph. Unterhalb Mathislesweiher bei Hinterzarten, an Felsen (K. M.).

51. *Sphenolobus exsectaeformis* (Breidler) Steph. Auf Rinde am Sägenbach bei Bernau (K. M.).

Anastrepta Schffn.

52. *Anastrepta Orcadensis* (Hook.) Schffn. An feuchten Porphyrwänden beim „Tannhäuser" bei St. Blasien (Janzen)! Hexenloch zwischen Wildgutach und Neukirch an Gneisfelsen (K. M.).

Leioscyphus Mitt.

53. *Leioscyphus Taylori* (Hook.) Mitt. Im Eschenmoos zwischen Schluchsee und Menzenschwand (K. M.). „Rotes Meer" zwischen Bärental und Altglashütte (K. M.). Taubenmoos zwischen Bernau und Todtmoos (K. M.). Im Moor beim Mathislesweiher bei Hinterzarten (K. M.).

54. *Leioscyphus anomalus* (Hook.) Mitt. Im Moor beim Mathislesweiher bei Hinterzarten (K. M.).

Plagiochila Dum.

55. *Plagiochila asplenioides* Dum. An der Straße Titisee-Rotkreuz (K. M.). Unterhalb St. Wilhelmerhütte, am Abhang nach dem „Napf" (K. M.). Wald bei der „Lochrütte" am Feldberg (K. M.). Schottendobel bei Möhringen (Neumann)! Im obersten Griestal bei Möhringen an der Donau (Neumann)! Juchskopf bei Kandern (Neumann)! Hinter dem Schloß Wertheim (Stoll)!

Lophocolea Dum.

56. *Lophocolea bidentata* (L.) Dum. Beim „Mond" auf dem Schloßberg bei Freiburg (K. M.). An der Straße Aha-Oberkrummen am Schluchsee (K. M.). An der Straße Titisee-Rotkreuz (K. M.). Am Wartberg bei Wertheim (Stoll)!

57. *Lophocolea cuspidata* Limpr. Granitfelsen im Wehratal unterhalb Wildenstein (9. VIII. 1905: K. M.). Windbergfälle bei St. Blasien, an Felsen (1905: P. Janzen)!

58. *Lophocolea heterophylla* (Schrad.) Dum. Zwischen Beuren und Untersiggingen am Heiligenberg (K. M.). Neben der alten Scheideckstraße bei Kandern (Neumann)! Südlich Schlächtenhaus bei Kandern (Neumann)!

59. *Lophocolea minor* Nees. Lindentälchen bei Bachzimmern südlich Immendingen (Neumann)! Schrohmühle nächst Schlächten-

haus, an Baumwurzeln (Neumann)! Pfad bei Wehnerts Hütte bei Wertheim (Stoll)!

Chiloscyphus Corda.

60. *Chiloscyphus polyanthus* Corda. In einem Bach oberhalb Uehlingen (K. M.). Neben dem Bächlein, das von der „Lochrütte" gegen Alpersbach abfließt (K. M.). Bei der Zwieselmühle bei Wertheim (Stoll)! Unterhalb Röttbach (Leitenwiese) und unterhalb Gamburg bei Wertheim (Stoll)!

var. *rivularis* Nees. An Steinen in Bächlein der Lammatt bei Egg (Linder)! Gilbismatt ob Rippolingen (Linder)! Bächlein unter Diegeringen (Linder)!

61. *Chiloscyphus pallescens* Dum. Auf Sumpfwiesen zwischen Feldberg und Baldenwegerbuck, am Abhang nach dem Zastlerloch bei ca. 1450 m (K. M.).

Harpanthus Nees.

62. *Harpanthus scutatus* Spr. Unterhalb Mathislesweiher bei Hinterzarten, auf faulem Holz (K. M.). Nasse Granitfelsen beim Burghotel bei Villingen (K. M.).

Geocalyx Nees.

63. *Geocalyx graveolens* (Schrad.) Nees. Zastlerloch auf kiesiger Erde bei ca. 1100 m (1905: K. M.). Dritter badischer Standort!

Cephalozia Dum.

64. *Cephalozia bicuspidata* (L.) Dum. Eschenmoos zwischen Schluchsee und Menzenschwand (K. M.). Auf Erde im Tannenwald um den Bergsee bei Säckingen (Linder)! Zwischen Daisendorf und Schiggendorf am Bodensee (Linder)! Bei Wertheim: Sachsenh. Steige, Wittbach, in dem alten Hohlweg bei Bettingen (Stoll)!

65. *Cephalozia media* Ldbg. Morsches Holz im „Roten Meer" zwischen Bärental und Altglashütte (K. M.). Vorderer Hochwald bei St. Peter (K. M.). Wetschberg zwischen Hasel und Hausen i. W. (Neumann)! Nasse Granitfelsen beim Burghotel bei Villingen (K. M.).

66. *Cephalozia connivens* (Dicks.) Ldbg. „Rotes Meer" zwischen Bärental und Altglashütte (K. M.).

67. *Cephalozia leucantha* Spr. Oberes Zastlertal, auf faulem Holz neben dem Bach unterhalb der „Kluse" (K. M.).

Calypogeia Raddi.

68. *Calypogeia trichomanis* Corda. Unterhalb Mathislesweiher bei Hinterzarten (K. M.). Beim Eschenmoos zwischen Schluchsee und Menzenschwand (K. M.). „Rotes Meer" zwischen Bärental und Altglashütte (K. M.). Oberhalb Hasel bei „Altmatt" (Neumann)!

var. *Neesiana* Mass. et Carestia. Auf Erde im Walde bei Uehlingen (K. M.). Beim Eschenmoos zwischen Schluchsee und Menzenschwand (K. M.). Neben dem Krunkelbach zwischen Herzogenhorn und Spießhorn (K. M.). Unterhalb Mathislesweiher bei Hinterzarten (K. M.). „Rotes Meer" zwischen Bärental und Altglashütte an Waldgräben sehr häufig, mit der typischen *Cal. trichomanis!* (K. M.). Auf dem Hochfarn oberhalb Oberried (K. M.).

69. ***Calypogeia sphagnicola*** (Arnell et Persson). Zwischen *Sphagnum* an nassen Stellen im Feldseemoor häufig, ca. 1110 m (23. IX. 1906: K. M.). — Neu für Baden.

Unsere Exemplare sind von *Cal. sphagnicola* der nordischen Standorte durch weniger verdicktes Zellnetz verschieden und stimmen gut mit *Cal. paludosa* Warnstorf n. sp. (Krypt. Flora der Mark Brandenburg, Bd. II, S. 1117) überein. Herr Warnstorf hatte die Güte die Bestimmung zu bestätigen. Nun unterscheidet sich aber *Cal. paludosa* von *Cal. sphagnicola* nur durch das unverdickte Zellnetz, ein sehr wenig zur Artunterscheidung benutzbares Merkmal, weshalb *Cal. paludosa* Warnst. als Art sein nur kurzes Leben lassen muß und als Synonym von jetzt ab bei *Cal. sphagnicola* aufzuführen ist. — Dieser Ansicht stimmt auch Herr Professor Schiffner bei, der die badischen Exemplare gesehen hat.

In dem Moor beim Mathislesweiher bei Hinterzarten fand ich (21. X. 1906) eine *Calypogeia*, die ich zu *Cal. sphagnicola* bringe. Sie trägt aber nicht tief eingeschnittene Unterblätter, wie die Originale und auch die Feldseemoorpflanze, sondern sie sind fast kreisrund und haben an der Spitze nur einen kurzen rechtwinkeligen Einschnitt. Ganz daneben, auf faulem Holz, steht eine ähnliche kleine Pflanze, deren Unterblätter nur schwach ausgerandet sind. Diese Form stimmt ziemlich gut mit der seinerzeit von mir beschriebenen *Cal. suecica* var. *repanda* überein. Ferner ist bemerkenswert, daß die Pflanzen mit *Cal. trichomanis* var. *Neesiana* sehr viel Ähnlichkeit haben, aber nur halb so groß sind.

Es ergibt sich nun aus diesen Schilderungen, daß zahlreiche Formen zwischen den als Arten beschriebenen Calypogeien bestehen, welche die einzelnen Arten verbinden. Ferner ist es fraglich geworden, ob var. *repanda* zu *Cal. suecica* oder vielleicht eher zu *Cal. sphagnicola* zu rechnen ist.

Cal. sphagnicola ist sicher in Europa noch weiter verbreitet. Für Deutschland wurde sie zuerst von Schiffner aus dem Riesengebirge nachgewiesen und ist mir noch aus Brandenburg und Pommern inzwischen bekannt geworden.

70. *Calypogeia fissa* Raddi. Auf Erde im Walde bei Uehlingen (K. M.). Bei Badenweiler (Janzen)! Neben der alten Scheideckstraße bei Kandern (Neumann)! Waldboden über Oeflingen c. spor. (Linder)! Im Tannenwald um den Bergsee bei Säckingen (Linder)! Wetschberg zwischen Hasel und Hausen i. W. (Neumann)! Göhrenberg, Burgstall, am Bodensee (Linder)! Sachsenhausener Steige bei Wertheim (Stoll)!

71. *Calypogeia suecica* (Arnell et Persson). Feldberg, große Rinne am Seebuck auf faulem Holz (Kobelt)!

Mastigobryum Nees.

72. *Mastigobryum trilobatum* Nees. Eschenmoos zwischen Schluchsee und Menzenschwand (K. M.). Bei Uehlingen (K. M.). Zwischen Erlenbruck und Bärental in Masse auf Waldboden (K. M.). Beim Sägenbach bei Bernau, ca. 1000 m (K. M.). Wald „Liechsen" oberhalb Kandern (Neumann)! Große Beuggenwald bei Willaringen, massenhaft (Linder)! Zwischen Winden und Jagdhaus

südlich Oos bei ca. 200 m (Neumann)! Burghotel bei Villingen (K. M.). Oberhalb der Karthaus Grünau bei Wertheim (Stoll)!

73. *Mastigobryum deflexum* Nees. An sehr nassen Gneisfelsen neben dem Waldbächlein oberhalb Alpersbach, gegen die „Lochrütte" am Feldberg, ca. 1000 m, mit sehr zahlreichen Sporogonen! (K. M.). Beim Wasserfall des Schopfenbachs bei Säckingen (Linder)! Auf Granit am Aufstieg vom Murgtal zum Harpolinger Schloß (Linder, K. M.). Hexenloch zwischen Wildgutach und Neukirch (K. M.).

Odontoschisma Dum.

74. *Odontoschisma sphagni* (Dicks.) Dum. Zwischen Bernau und Todtmoos im Taubenmoor, mit Gemmen (K. M.). In dem Moor beim Mathislesweiher bei Hinterzarten in großen Rasen, auch am Ufer des Weihers auf Schlammboden (K. M.). Faules Holz im „Roten Meer" zwischen Bärental und Altglashütte (K. M.).

75. *Odontoschisma denudatum* (Nees) Dum. Faules Holz im „Roten Meer" zwischen Bärental und Altglashütte (K. M.). Hochfarn oberhalb Oberried, an faulem Holz (K. M.).

Lepidozia Dum.

76. *Lepidozia setacea* (Web.) Mitt. Erlenbrucker Moor bei Hinterzarten (K. M.). In dem Moor beim Mathislesweiher bei Hinterzarten, zwischen *Sphagna* eingesprengt (K. M.).

77. *Lepidozia reptans* (L.) Dum. Beim Eschenmoos zwischen Schluchsee und Menzenschwand (K. M.). Oberhalb Uehlingen, bei der Seidenfabrik (K. M.). Lütterstengraben bei Kandern (Neumann)! Tannenwald um den Bergsee bei Säckingen (Linder). Burghotel bei Villingen (K. M.). Hexenloch zwischen Wildgutach und Neukirch (K. M.). Sachsenhausener Schlucht bei Wertheim (Stoll)!

Blepharostoma Dum.

78. *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dum. Griestal bei Möhringen an der Donau (Neumann)! Stoffelberg bei Kloster Weitenau (Neumann)! Burghotel bei Villingen (K. M.). Hexenloch zwischen Wildgutach und Neukirch (K. M.). Eichler Wald und Leite bei Wertheim (Stoll)!

Ptilidium Nees.

79. *Ptilidium ciliare* (L.) Hpe. Zwischen Edelfrauengrab und Ottenhöfen (K. M.). Sporkert bei Wertheim, an der Böschung eines alten Waldweges (Stoll)!

var. *ericetorum* Nees. Moorboden zwischen Feldberg und Baldenwegerbuck (K. M.).

80. *Ptilidium pulcherrimum* Hpe. An Felsen an der Straße Aha-Oberkrummen am Schluchsee (K. M.). Felsen oberhalb Uehlingen, bei der Seidenfabrik (K. M.). Rothaus bei Bonndorf (K. M.). Burghotel bei Villingen, an Tannen (K. M.).

Trichocolea Nees.

81. *Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Nees. Im Wald neben dem Bächlein, das von der „Lochrütte" nach Alpersbach abfließt (K. M.).

Sitthaslenbach oberhalb Oeflingen (Linder)! Im Moosgraben ob Oeflingen (Linder)! Oberstes Wollbachtal bei Kandern in sumpfigem Wald am „Roten Rain“ (Neumann)! Waldstraße von Scheideck bei Kandern nach der „nassen Küche“ (Neumann)! Burgstall am Göhrenberg in einem Waldsumpf (Linder)! Waldschlucht ob Bermatingen am Bodensee (Linder)! Oberhalb des Karthaus bei Wertheim mit *Pterygophyllum lucens* (Stoll)! Unterhalb Kropfbrunn und unterhalb Grünenwörth bei Wertheim (Stoll)!

Diplophyllum Dum.

82. *Diplophyllum albicans* (L.) Dum. Oberhalb Uehlingen bei der Seidenfabrik (K. M.). Im Wald „Kessel“ oberhalb Kandern (Neumann)! Neben dem Ellbachgraben bei Schlächtenhaus (Neumann)! Südliches Murgtal, häufig (K. M.). Beim Burghotel bei Villingen (K. M.). Hexenloch zwischen Wildgutach und Neukirch (K. M.). Zwischen Winden und Jagdhaus südlich von Oos (Neumann)! Oberhalb des „Hammers“ und Sporkert bei Wertheim (Stoll)!

83. *Diplophyllum taxifolium* (Wahlbg.) Dum. Auf Gestein in der großen Rinne am Feldberg und an der Seewand (Kobelt)! An einer Felswand am Abhang des Mittelbuck nach dem Rinken, ca. 1450 m (K. M.). 20 cm daneben steht echtes *D. albicans*, was dafür spricht, daß *D. taxifolium* eine gute Art ist.

84. *Diplophyllum obtusifolium* (Hook.) Dum. An der Straße Aha-Oberkrummen am Schluchsee (K. M.). Hochwald bei St. Peter (K. M.). Bei Uehlingen (K. M.). Untere Bärentalstraße, beim Kunzenbächle, am Feldberg (Neumann)! Beim Sägenbach bei Bernau (K. M.). An der Böschung des Waldweges von Grünau zum Sandacker und zwischen Fahrenbach und Schollbrunn bei Wertheim (Stoll)!

Scapania Dum.

85. *Scapania irrigua* (Nees) Dum. Nasse Felsen an der Seewand am Feldsee (K. M.). Am südlichen Ufer des Mathislesweihers bei Hinterzarten mit *Fossombronia Dumortieri* und *Odontoschisma sphagni* (K. M.). Bei der Karthaus bei Wertheim in einem ziemlich wasserfreien Graben zwischen Torfmoos (Stoll)!

86. *Scapania paludosa* K. M. Neben dem Sägenbach zwischen Rinken und Rufensteg, am Feldberg, an einer nassen Stelle (K. M.). Moorboden zwischen Feldberg und Baldenwegerbuck (K. M.).

87. *Scapania dentata* Dum. Aubach-Dobel bei St. Ulrich (Kobelt)! Südliches Murgtal, beim Harpolinger Schloß (K. M.). Beim Burghotel bei Villingen (K. M.).

88. *Scapania undulata* Dum. Vorderer Hochwald bei St. Peter (K. M.). Am Abhang unterhalb St. Wilhelmerhütte gegen den „Napf“ (K. M.). Im Kunzenbächle neben der unteren Bärentalstraße (Neumann)! Gunzenbachtal bei Baden-Baden, 200 m (Neumann)! Im Grünbach und im Heinrichsbach bei Wertheim, an Steinen (Stoll)!

89. *Scapania nemorosa* (L.) Dum. An der Straße Aha-Oberkrummen am Schluchsee (K. M.). Bei Uehlingen (K. M.). Fußweg zwischen Erlenbruck und Bärental (K. M.). Sölden-St. Ulrich (Kobelt)! Juchskopf bei Kandern (Neumann)! Röthe bei Säckingen (Linder)! Um den Bergsee bei Säckingen (Linder)! Südliches

Murgtal (K. M.). „Hölle" zwischen Endenburg und Schlächtenhaus (Neumann)! Wiesental unterhalb Wembach (K. M.). Burgstall am Göhrenberg (Linder)! Zwischen Daisendorf und Schiggendorf am Bodensee (Linder)! Waldweg vom Main zu den Eichenförster Höfen bei Wertheim (Stoll)!

var. *alata* (Kaalaas) K. M. Waldboden zwischen Murg und Harpolingen (10. VIII. 1905: Linder)! — Neu für Baden. — Die Pflanze, von Kaalaas als Art aufgestellt, halte ich für eine üppige Schattenwuchsform. Unsere badischen Exemplare stimmen gut mit den Originalen überein.

90. *Scapania aequiloba* (Schwgr.) Dum. Granitfelsen im Wehratal beim Wildenstein (K. M.). Gneisfelsen der Seewand am Feldsee (K. M.). — Im Wehratal wächst in Gesellschaft *Orthothecium rufescens, Asplenium viride, Pellia calycina, Lophozia Mülleri* und *Aplozia riparia.* Alle diese Arten bezeichnet man als Kalkpflanzen. Ähnliche Vorkommnisse von kalkholden Arten mitten im Urgestein sind vom Hirschsprung im Höllental und vom Seebuck am Feldsee schon bekannt.

91. *Scapania umbrosa* (Schrad.) Dum. Auf Erde am „Roten Meer" zwischen Bärental und Altglashütte (K. M.). Im Wald beim Sägenbach bei Bernau (K. M.). An Granitfelsen beim Burghotel bei Villingen, sehr üppig (K. M.).

Radula Dum.

92. *Radula complanata* (L.) Dum. Im Schweizertal bei Bachzimmern bei Immendingen (Neumann)! Bäume beim Grenzacher Horn bei Basel (K. M.). Um Kandern (Neumann)! Bei St. Ulrich im oberen Möhlin-Dobel (Kobelt)! In den „Birken" und in der Sachsenhausener Schlucht bei Wertheim, an Bäumen (Stoll)!

Madotheca Dum.

93. *Madotheca levigata* (Schrad.) Dum. Alter Steinbruch im obersten Griestal bei Möhringen an der Donau (Neumann)! An Felsen neben dem Weg, der vom Stollenbacher Hof über „Kurzreuthe" ins Zastlertal führt (Neumann)! Oberer Möhlin-Dobel bei St. Ulrich (Kobelt)! Granit am Sitthaslengraben oberhalb Oeflingen (Linder)! Auf Granit am Aufstieg vom Murgtal zum Harpolinger Schloß (Linder)! Am direkten Weg von Hausen auf die Hohe Möhr, an einer Buche (Neumann)!

94. *Madotheca rivularis* Nees. Oberer Möhlin-Dobel bei St. Ulrich (Kobelt)!

95. *Madotheca Baueri* Schffn. An Baumwurzeln im Günterstal bei Freiburg neben der Fahrstraße, unterhalb Friedrichshof (K. M.). An Wurzeln am Abkürzweg unterhalb St. Peter (K. M.). An Bäumen bei Chrischona auf dem Dinkelberg (K. M.). Am „Hörnli" beim Grenzacherhorn bei Basel (K. M.). „Kessel" bei Schlächtenhaus, auf Waldboden (Neumann)! Zwischen Schweigmatt und der Hohen Möhr am Höhenweg (Neumann)! Scheideckstraße bei Kandern zwischen „Roter Rain" und Paßhöhe (Neumann)!

96. *Madotheca platyphylla* (L.) Dum. Im Möhringer Tälchen bei Immendingen (Neumann)! Öhninger Steinbrüche oberhalb Wangen am Untersee (Neumann)! Bei St. Ulrich (Kobelt).

Schopfenbachtal bei Säckingen (Linder)! Beim Harpolinger Schloß im südlichen Murgtal (Linder, K. M.). Oberhalb Triefenstein bei Wertheim, in der Schlucht von Schirmher (Stoll)!

Lejeunea Lib.

97. *Lejeunea serpyllifolia* Lib. Nordseite des großen Kandelfelsens (Neumann). Oberhalb Uehlingen (K. M.). Sölden-St. Ulrich (Kobelt)! Zwischen Erlenbruck und Bärental (K. M.). Granitblock im Schopfenbach bei Säckingen (Linder)! Harpolinger Schloß im südlichen Murgtal (K. M.). Hexenloch zwischen Wildgutach und Neukirch (K. M.). Burghotel bei Villingen (K. M.).

98. *Lejeunea ulicina* Tayl. An Weißtannen am Fahrweg zum alten Schloß bei Baden-Baden (Janzen)! Weißtannen bei Murg (Linder)!

Frullania Dum.

99. ***Frullania Jackii*** Gottsche. An einem Gneisblock am Aufstieg vom Murgtal zum Harpolinger Schloß am 8. VIII. 1905 von Dr. Linder gesammelt und von mir bestimmt. — Neu für Baden. — Im April 1906 besuchte ich den Standort selbst. Die Pflanze steht nur in geringer Menge (zwei handgroße Polster) an der von Herrn Dr. Linder mir gütigst bezeichneten Stelle, bei ca. 500 m Meereshöhe. In der ganzen Umgebung konnte ich nirgends weitere Rasen dieser Art finden, dagegen tritt *Fr. tamarisci* überall in großer Menge auf.

Frullania Jackii ist eine der schönsten Entdeckungen, die in Baden an Lebermoosen bisher gemacht wurden. Die Pflanze ist ein Alpenmoos, sie steigt aber ab und zu so tief herab, wie bei uns in Baden. Sie wurde bis jetzt, soweit mir bekannt, in Kärnten, Steiermark, Salzburg, Tirol, Vorarlberg, Niederösterreich, in der Schweiz, in Oberitalien, Frankreich, in der Tatra und in Norwegen gefunden.

Die Pflanze ist keineswegs bei uns übersehen worden, denn ich richtete schon seit vielen Jahren mein Augenmerk auf sie.

100. *Frullania dilatata* (L.) Dum. Bei Immendingen (Neumann)! Auf dem Dinkelberg bei Chrischona (K. M.). Wolfsschlucht bei Kandern (Neumann)! Oberhalb Schlächtenhaus gegen Endenburg (Neumann)! Südliches Murgtal, häufig (K. M.). Bei Wertheim (Stoll)!

101. *Frullania fragilifolia* Tayl. An Weißtannen im „Napf" am Feldberg (K. M.). Tannen oberhalb Station Hirschsprung (K. M.). An Tannen zwischen Posthaldefelsen und Kaiserwacht im Höllental (K. M.). Hochfarn oberhalb Oberried an Buchen und Tannen (K. M.). Unter der „Gefällwand" im St. Wilhelmertal an Tannen (K. M.).

102. *Frullania tamarisci* (L.) Dum. Im Wald „Liechsen" oberhalb Kandern (Neumann)! Neben dem Ellbachgraben bei Schlächtenhaus (Neumann)! Schopfenbachtal ob Säckingen (Linder)! Südliches Murgtal, häufig (K. M.). Hexenloch zwischen Wildgutachtal und Neukirch (K. M.). Auf Felsen am Kaffelstein bei Wertheim (Stoll)!

Anthoceros Mich.

103. ***Anthoceros crispulus*** Douin. Auf Stoppeläckern in der Umgebung von Pfullendorf, z. B. zwischen Aach-Linz und

Pfullendorf (18. VIII. 1906: K. M.), bei Linz, beim Pfullendorfer Bahnhof, beim Tiefental, bei Maria-Schrei und an anderen Stellen. Ferner zwischen Meßkirch und Walbertsweiler, bei Worndorf zwischen Tuttlingen und Meßkirch (K. M.). — Neu für Baden.

Die Pflanze, aus Frankreich bekannt, wurde von Professor Osterwald in der Berliner Gegend im Herbst 1905 gefunden und von mir als neuer Bürger der deutschen Flora erkannt. — Im Bodenseegebiet scheint sie weit verbreitet zu sein und wahrscheinlich wird sie in den nächsten Jahren auch aus zahlreichen anderen Gegenden Deutschlands nachgewiesen werden, nachdem nun einmal auf sie aufmerksam gemacht worden ist. An dem kleinen Thallus von hellgrüner Farbe mit stark zerschlitztem Rande und zahlreichen Auswüchsen auf der Oberseite ist das Pflänzchen schon mit bloßem Auge, oder mit der Lupe zu erkennen.

104. *Anthoceros punctatus* L. Auf Stoppeläckern hinter Sachsenhausen bei Wertheim (Stoll)!

Freiburg i. Br., Dezember 1906.

(Arbeit aus dem botan. Museum des eidgenöss. Polytechnikums in Zürich.)

Beiträge zur Kenntnis der pflanzengeographischen Verhältnisse der Bergünerstöcke.

Von
Andr. Grisch.

I. Orientierung im Gebiet.

Das Areal, dessen pflanzengeographische Verhältnisse nachstehend dargestellt werden sollen, liegt in Mittelbünden und umfaßt die Kette der Bergünerstöcke nebst Val Tschitta und Val d'Err.

Umgrenzt wird dieses Gebiet größtenteils von den beiden Flüssen Albula und Julia. Nur im Süden und Südosten ist die Grenzlinie keine hydrographische. Entsprechend der Wasserscheide zwischen Val d'Err und dem Oberhalbstein, zog ich sie hier, von der Einmündungsstelle des Errbaches in die Julia ausgehend, über das Maiensäß Plaz-Beischen zur Anhöhe von Mottatsch, von dort über die Mottas da Stregls zum Piz Sumnegn und Piz d'Err, sodann dem Grat entlang zum Piz Bleis-Marscha und über den Piz Mulix hinunter zum Maiensäß Naz im Albulatal.

Das so umgrenzte Gebiet nimmt eine Horizontalfläche von ca. 122 km² ein. Davon sind nach eigener Berechnung ca. 41,1 % Wiesland und Weide, ca. 27,2 % Wald, ca. 29,4 % mit Schutt und Fels und ca. 2,2 % mit Firn und Gletscher bedeckter Boden.

Die orographisch-topographische Gestalt unseres Gebietes wird der Hauptsache nach bedingt durch die Kette der Bergünerstöcke und die Ausläufer des Errmassivs.

Erstere zieht sich von Westnordwest nach Ostsüdost und wird gebildet von den drei Hauptgipfeln: Piz Furo oder Piz d'Aela (3340 m), Piz da Scidier oder Tinzenhorn (3179 m) und Piz Crap oder Piz Michel (3163 m). Auf der Südwestseite fallen diese kahlen, majestätisch geformten Berggipfel in senkrechten, mehrere hundert Meter hohen Wänden ab und bieten so einen sehr auffallenden Kontrast zu den weiter unten sich ausbreitenden Matten und Weiden. An ihrem Fuße haben sich große Geröllmassen und Steinhaufen angesammelt. Am Piz Michel und am Tinzenhorn reichen sie hinunter bis zu der, einen reizenden Alpensee in sich bergenden Rundhöckerlandschaft von Tigiel. Östlich davon, jenseits der Furschèla da Tigiel (ca. 2800 m), bedecken die ungeheueren Trümmermassen des Piz d'Aela, der Pizza Grossa, der Corns digls Furnatschs und des Piz Valung das ganze Einsenkungsbecken der Laiets, allein drei klaren Seelein Platz lassend. Zwischen den dunkeln Schieferhöhen der Pizza Grossa und den rötlich angehauchten Corns digls Furnatschs führt die Furschèla

digls Furnatschs (2670 m) den, vom Val Spadlatscha über den Aelapaß (2760 m) herkommenden Wanderer direkt hinunter zu den alten Hütten der Alp d'Err. Östlich von den Seen der Laiets gelangt man über die Einsenkung zwischen Piz Valung und Piz d'Aela hinüber ins Val Tschitta, ein linkes Seitental des Albulatales.

Weniger freundlich und malerisch, aber auch dem Pflanzenwuchs ungünstiger als die Südwestabdachung der Bergünerstöcke ist deren Nordosthang. Hier sendet jeder der drei Hauptgipfel mehrere Bergrücken aus. Die wichtigsten davon sind: am Piz d'Aela: der Rugnux dadains, der Rugnux dador und der Piz Spadlatscha, am Tinzenhorn: der Fil da Scidier und der Piz Colmet. Aber auch am Piz Michel fehlen solche Ausläufer nicht. In ihrem oberen Laufe schließen sie stets verödete, vegetationslose Talgründe oder, wie am Piz d'Aela und teilweise auch am Piz Michel, kleinere Gletscher ein. Nach unten gehen sie oft in schauerliche Abgründe über oder es nähern sich ihrer zwei immer mehr, oft bis zur Bildung düsterer, sagenreicher Tobel. Der größte Teil des Nordosthanges der Bergünerstöcke wird von Fels oder Wald eingenommen. Wiesland und Weide erlangen allein in Val Spadlatscha, einem Tale, das an der Einsenkung zwischen dem Piz d'Aela und dem Tinzenhorn seinen Anfang nimmt und bei Filisur in das Albulatal ausmündet, größere Ausdehnung.

Im Südosten stoßen die Bergünerstöcke an die Tschimas da Tschitta (2726 m), während sie sich im Nordwesten als alpentragender und mit Wald bewachsener Hang zur Einmündungsstelle der Julia in die Albula, dem tiefsten Punkte unseres Gebietes (888 m ü. d. M.), hinabsenken. Hier liegt das Dörfchen Tiefencastel, von wo aus eine schöne Poststraße hinauf ins Oberhalbstein führt. Ungefähr eine halbe Stunde oberhalb Tiefencastel treten die Dolomitfelsen des Piz Michel auch am Fuße unserer Gebirgskette in großer Ausdehnung zu Tage und bilden den sogenannten Crap Ses oder Conterserstein. Keine Viertelstunde, und wir stehen auf der Talsohle des einstigen Mittelrheins, im eigentlichen Oberhalbstein, dessen rechte Flanke uns als Südwesthang der Bergünerstöcke in ihren höheren Partien bereits bekannt ist. Unten auf der Talterrasse, die 30—70 m höher liegt als das heutige Bett des Talflusses, stehen eine Anzahl Dörfer und Höfe, umgeben von Wiesen und Äckern. Es sind der Hof Burvagn (1182 m), die Dörfer Conters (1189 m) und Savognin (1213 m), der Hof la Cresta (1225 m) und das Dorf Tinzen (1240 m). An die Wiesen und Äcker, welche diese Dörfer und Höfe umgeben, schließt sich nach oben ein dunkelgrüner, vielfach durch größere oder kleinere Wiesenkomplexe unterbrochener Koniferengürtel an, der dann allmählich in die alpinen Wiesen und Weiden ausklingt. Die, im Vergleich zum Nordosthang günstigeren klimatischen und orographisch-topographischen Verhältnisse der Südwestflanke der Bergünerstöcke machen sich also mehrfach geltend. Es fehlen letzterem nicht allein die schmucken Dörfer, umgeben von sattem Wiesengrün, sondern größtenteils auch die freundlichen Maiensäße und fruchtbaren Bergwiesen, die dem Südwesthang so großen Reiz verleihen. Über die Höhenlage,

Zahl und Verteilung der Maiensäße auf den beiden Hängen unserer Gebirgskette gibt folgende Zusammenstellung Aufschluß:

1. am Nordosthang: Arvadi (939 m), Pro Surava (980 m), Zinols (986 m), Sela (1433 m), Cloters (1445 m), Aclas da Surava (1457 m);
2. am Südwesthang: Rumnal (1380 m), Muntschect davains (1515 m), Rumnat (1521 m), Muntschect dafora (1549), Proschen (1607 m), Senslas (1654 m), Promastgel (1667 m), Pensa (1675 m), Tgompensa (1686 m), Castèlas (1823 m), Igl Bartg (1830 m), Tusagn (1831 m) und Nasegl (1905 m).

Auf der Südwestseite sind also die Maiensäße nicht allein viel zahlreicher, sondern steigen auch bedeutend höher hinauf, als am Schattenhang. Diese Erscheinung ist hier indessen nicht auf klimatische Verschiedenheiten, sondern vielmehr auf die abweichende Terraingestaltung zurückzuführen. Es spricht hierfür außer dem Umstand, daß wir überall dort Maiensäße antreffen, wo sich eine mehr oder weniger ausgesprochene Terrasse zeigt, auch die hohe Lage der „Aclas" (Maiensäße) Tgasot (1780 m), Demat (1848 m) und Tgamatga (1880 m), trotzdem sie am Nordhang des Errmassivs liegen.

Südlich der Bergünerstöcke, zwischen diesen und dem vereisten Errmassiv, zieht sich in einem ziemlich genau nach Süden offenen Bogen das drei Stunden lange Errtal hin. Es nimmt seinen Anfang an den gewaltigen Gletschermassen des Piz d'Err und mündet unweit vom Dorfe Tinzen in das Tal der Julia ein. Im unteren Teil, nämlich von der Talenge „Tagliameir" abwärts, ist das Errtal größtenteils bewaldet. Kurz bevor man zur genannten Talsperre gelangt, kommt man zum Maiensäß Pensa. Es liegt unten im Tale, in einem ehemaligen Seebecken am Fuße der Pizza Grossa. Links auf der Anhöhe gucken zwischen den Gipfeln der letzten Tannen und Lärchen die gebräunten Ställe der bereits erwähnten Maiensäße Tgasot, Demat und Tgamatga hervor. Ihnen gegenüber, an der rechten Talflanke, stehen in ungefähr gleicher Höhe die beiden „Aclas" Castèlas und Igl Bartg. Beide liegen in dem wenig eingeschnittenen Tal von Tigiel, welches sich bei Pensa vom Errtale abzweigt und, mehr einem Hang gleichend, sich bis zur Rundhöckerlandschaft von Tigiel hinaufzieht. Von den erwähnten Maiensäßen Tgasot, Demat und Tgamatga aus zieht sich ein großer Komplex blumenreicher Wiesen sanft gegen den Piz d'Err hinan. Es sind die Bergwiesen von Val Demat, dem schönsten Seitental des Val d'Err. Im Hintergrund des Val Demat breitet sich der Colm da bovs, d. h. die Tinzener-Ochsenalp aus. Von hier führt ein ziemlich rauher Paß (2700 m) über l'Avagna nach Bleis-Rest und Murtariel, ein anderer sehr bequemer Übergang (2402 m) an Bleis-Ota (Carungas) vorbei zu der neuen Sennhütte der Alp d'Err hinüber. Die Wasserscheide zwischen Val Demat und dem hinteren Errtal, der eigentlichen Alp d'Err, wird gebildet von den sogenannten Castalegns (3008 m), den Corns da Murtariel (2731 m) und der Crappa d'Flei mit ihrem höchsten Gipfel Carungas oder Bleis-Ota (2617 m). Vom Oberhalbsteinertal, mit dem es gewissermaßen parallel verläuft, wird Val Demat ge-

trennt durch den Piz Sumnegn (2405 m) und den davor gelegenen Mottas da Stregls (2228 m). Im Norden und Nordwesten mündet es als ziemlich steiler, bewaldeter Hang in das untere Errtal ein. Kurz nachdem man die oben erwähnte Talenge von „Tagliameir" hinter sich, und die alten, verlassenen Alphütten erreicht hat, öffnet sich zur Linken ein weiteres Seitental des Val d'Err, das sogenannte Val Cotschna (rotes Tal), von wo aus ein steiler Pfad zu den Laiets hinaufführt. Der rechte Hang dieses Tales wird gebildet vom Fußgestell der Pizza Grossa und der Corns digls Furnatschs, der linke vom Piz Valung und Piz da Peder-Bux. Die beiden letztgenannten Berge gehören der Salterasgruppe an, die als Ausläufer des Errmassivs die Alp d'Err von Val Tschitta und Val Mulix trennt. Die höchsten Gipfel dieser Kette sind: der Piz Bleis-Marscha (3130 m), der Piz Salteras (3114 m) und der Piz Valung (3181 m). Sie alle tragen auf der Nordostseite kleinere Gletscher. Am Südwesthang dagegen treffen wir einen solchen allein am Piz Bleis-Marscha an. Im Süden, dort, wo die Kette der Salterasgruppe in das Errmassiv übergeht, führt ein nicht ganz gefahrloser Paß hinüber ins Beverser-tal. Nordöstlich davon, am Piz Murter, gestattet ein solcher den Übergang ins Val Mulix. Mit Val Tschitta ist die Alp d'Err verbunden durch die Furschèla da Salteras (ca. 2900 m).

II. Geologisches.[1]

Wer den unteren Teil des Oberhalbsteins zum ersten Male durchwandert oder mit der Albulabahn die romantische Strecke von Tiefencastel nach Preda zurücklegt, gewinnt den Eindruck, als müßte das Gebiet zwischen Albula und Julia, zumal die Kette der Bergünerstöcke, geologisch höchst einförmig sein. Es ist vor allem das häufige und mächtige Zutagetreten des Hauptdolomits und anderer, ihm nahestehender Kalke, welche zu einer solchen Annahme verleiten. Ein bloßer Blick auf Blatt XV der geologischen Karte der Schweiz genügt aber, um uns zu überzeugen, daß die geologischen Verhältnisse unseres Areals keine so einfachen sind. Außer Hauptdolomit finden wir auf der Theobaldschen Karte oder in den dazu gehörenden Beiträgen noch verzeichnet: Granit, Diorit, Gneis, Serpentin, Hornblende- und Glimmerschiefer, Verrucano, Guttensteiner Kalk, Gips, Streifenschiefer, Virgloriakalk, Partnachschichten, Arlbergkalk, obere Rauchwacke, Kößnerschichten, Bündnerschiefer und Lias.

Für unsere Zwecke lassen sich alle im Gebiete vorkommenden Gesteine in zwei Gruppen vereinigen, in kalkreiche und in kalkfreie oder doch sehr kalkarme. Die kalkreichen Sedimente sind

[1]) Da außer den Theobaldschen Beiträgen zum Blatt XV der geologischen Karte der Schweiz noch keine Spezialarbeit über die geologischen Verhältnisse des gewählten Gebietes vorliegen, bleibt dem Nichtgeologen selbstverständlich nichts anderes übrig, als sich an das genannte, zur Zeit in mancher Hinsicht wohl veraltete Werk zu halten. In unserem Falle darf dies um so eher geschehen, als es für den Botaniker nicht so sehr auf den Namen, das Alter und die Zugehörigkeit der Gesteine im geologischen System, als vielmehr auf ihre Verbreitung und auf die Natur ihrer Verwitterungsprodukte ankommt.

im Gebiete weitaus vorherrschend und es nehmen unter ihnen der Plattenkalk (Hauptdolomit), die obere Rauchwacke und die kalkhaltigen Bündnerschiefer die erste Stellung ein. Von den im Areal auftretenden kalkfreien oder doch sehr kalkarmen Gesteinsbildungen kommen für uns hauptsächlich in Betracht: der Granit, der Serpentin sowie die grünen (diabasischen) und roten (Jaspisschiefer) Bündnerschiefer im Sinne Theobalds. Alle übrigen der aufgezählten Gesteine treten im gewählten Gebiete nur in sehr beschränktem Maße auf oder sind daselbst für die Verteilung und Verbreitung der einzelnen Pflanzenarten so unwichtig, daß wir sie hier ohne weiteres übergehen können.

1. Der Hauptdolomit oder Plattenkalk.

Dieses wichtige Glied der bündnerischen Triaszone ist die verbreitetste Gesteinsart in unserem Areal. Alle Hauptgipfel der Bergünerstöcke bestehen aus Hauptdolomit. Aber auch weiter unten, am Fuße dieser Kette, tritt der Plattenkalk so häufig und in solcher Mächtigkeit auf, daß er der ganzen Gruppe den Stempel größter geologischer Einförmigkeit aufdrückt. Im Südosten greift diese Gesteinsart sogar in die Salterasgruppe über.

Es ist ein meist heller, selten dunkelgrauer, außen weißlich oder rötlich angelaufener, feinkörniger, bald deutlich geschichteter, bald infolge der zahlreichen Spalten und Klüften, die ihn durchsetzen, undeutlich geschichteter, splitteriger Dolomit. Seiner Zusammensetzung nach stellt er ein Gemenge von Bittererde und kohlensaurem Kalk, also ein Magnesium-Calcium-Karbonat dar. Hierzu gesellt sich für gewöhnlich, wenn auch in geringerer Menge, noch Eisenkarbonat. Oft sind in dem kristallinischen Gemenge auch dichte oder bituminöse Kalkschiefer eingelagert.

Der Verwitterung unterliegt reiner Hauptdolomit nur sehr schwer und liefert dabei einen erdarmen, steinreichen, wenig fruchtbaren Boden, der — wie an verschiedenen Orten unseres Gebietes deutlich wahrgenommen werden kann — sehr leicht aushagert. Dort, wo der Plattenkalk reicher ist an tonigen Beimengungen, zerfällt er leicht in Dolomitsand, der, mit den tonigen Bestandteilen gemischt, einen hellgefärbten, dem Lehm oder dem Ton nahekommenden Boden bildet.

Dem Hauptdolomit in mancher Beziehung sehr nahestehend ist

die obere Rauchwacke.

Am Nordosthang der Bergünerstöcke zieht sich dieses Gestein als schmales Band von den Aclas da Surava dem Fuße entlang bis zum Tobel von Ulix hin. Aber auch weiter oben begegnen wir dieser Gesteinsart nicht selten, so namentlich in Val Spadlatscha, am Aelapaß und an der Furschèla da Tschitta.

Die obere Rauchwacke ist von gelber, grauer oder weißlicher Farbe, zuweilen auch schön gelbrot bis ziegelrot. Sie ist meistens porös bis großzellig, manchmal aber auch dicht und dolomitisch. Der Verwitterung unterliegt die obere Rauchwacke im allgemeinen leicht und liefert dabei einen Boden, der sich meist rasch mit Pflanzen bedeckt und besonders dem Waldwuchs gut zusagt.

Die Flora ihrer Verwitterungsprodukte ist wie die des Hauptdolomits eine ausgesprochen kalkliebende. Zu den ersten Besiedlern der Trümmerhaufen beider Gesteinsarten gehören: *Arabis coerulea,*[1] *A. pumila, Kernera saxatilis, Hutchinsia alpina, Draba aizoides, D. tomentosa, Saxifraga muscoides, S. caesia, Androsace helvetica, Salix myrsinites, Dryas octopetala, Ranunculus parnassifolius* und *Carex firma.*

2. Der Granit.

In unserem Gebiete tritt diese Gesteinsart, abgesehen von erratischen Blöcken, allein am Piz d'Err, an der Salterasgruppe und in sehr beschränkter Ausdehnung an den Tschimas da Tschitta und auf Falò auf. Es sind der Hauptsache nach Julier- und Albulagranite, die allerdings oft auch in andere Varietäten übergehen. Der Julier- wie der Albulagranit zeichnen sich aus durch die Anwesenheit zweier Feldspäten, eines weißen oder rötlich angehauchten Orthoklases und eines prächtig grünen Plagioklases. Daneben enthalten sie noch graue oder weiße Quarzkörnchen sowie schwarze oder braune Glimmerblättchen. Auch Hornblende und Chloritschüppchen fehlen ihnen nur selten. Während der Albulagranit stets grobkörnig ist, zeigt der Juliergranit eine mittlere oder sogar kleine Korngröße. Die Verwitterung der Granite wechselt mit der Struktur und Feldspatmenge des Gesteins. Feinkörnige, feldspatarme Varietäten verwittern nur schwer und geben einen flachgründigen, grandigen oder sandigen, wenig fruchtbaren Boden. Die grobkörnigen, feldspatreicheren Granite dagegen widerstehen den Atmosphärilien weniger gut und ihre eckigen Trümmerstücke zerfallen schließlich zu einem tonigen, alkalireichen Boden, in welchem sich die Humusstoffe nur langsam zersetzen. In unserem Gebiete ist der Verwitterungsschutt des Granitgesteins meistenorts noch nicht soweit zersetzt, daß er eine geschlossene Vegetationsdecke tragen könnte.

Als erste Besiedler der Granitgerölle und des Granitschuttes konnte ich namentlich folgende Arten verzeichnen: *Carex curvula, Hutchinsia alpina, Campanula Scheuchzeri, Arabis alpina, Linaria alpina, Valeriana montana, Ranunculus glacialis, Saxifraga aspera* var. *bryoides, Artemisia spicata, Phyteuma pedemontanum, Achillea nana, Sedum atratum, Cerastium latifolium, C. filiforme, Sieversia reptans, Trifolium badium* und *T. pallescens.*

Die Flora des Granitschuttes ist in unserem Gebiet keineswegs eine durchgehend ausgesprochene Urgebirgsflora. Auch typische Kalkpflanzen wie *Sesleria coerulea, Viola calcarata* etc. kommen auf solcher Unterlage vor, so zum Beispiel auf den Granitwällen im hinteren Errtal. Das Auftreten sogenannter Kalkzeiger auf Granitschutt läßt sich wohl mit dem reichen Kalknatron- oder Natronkalkfeldspatgehalt der betreffenden Granitvarietät in Zusammenhang bringen.

3. Die Bündnerschiefer (im Sinne Theobalds).

Nächst dem Hauptdolomit sind sie die verbreitetesten Gesteine im Gebiete. Anstehend begegnen wir Bündnerschiefer nicht allein

[1]) Nomenklatur nach Schinz und Keller, Flora der Schweiz. Zweite Auflage. Zürich 1905.

bei Tiefencastel und gegenüber Surava, sondern namentlich auch im Oberhalbstein selbst. Hier bilden sie von Burvagn bis Tinzen die Unterlage für sozusagen den ganzen Waldgürtel. In mächtiger Ausdehnung treten die Bündnerschiefer sodann auf Tigiel (Bleis-Ota) und an der Pizza Grossa, deren Kuppel ganz aus dieser Gesteinsart besteht, auf. Die eigentlichen Bündnerschiefer im Sinne Theobalds sind von grauer, gelbgrauer oder schwarzgrauer Farbe. Bald sind sie vollkommen schieferig, bald mehr massig und in mäßigen Schichten oder selbst in Bänken abgelagert. Von ihnen lassen sich nach Theobald drei deutliche Abänderungen, die allerdings durch unzählige Übergänge miteinander verbunden sind, unterscheiden, nämlich: Tonschiefer, Kalkschiefer und Sandschiefer.

Die Tonschiefer sind gewöhnlich von dunkelgrauer oder schwarzer Farbe und von ausgesprochen schieferiger Struktur. Sie bestehen zum größten Teil aus Ton, enthalten aber meistens noch ziemlich große Mengen von Glimmer, Kalk, oft auch Talk, Schwefelkies, Eisen u. a. m. Die Tonschiefer verwittern in der Regel sehr leicht zu einem recht fruchtbaren Ton- oder Lehmmergelboden. Wir begegnen dieser Schiefer-Varietät im Gebiete besonders beim Aufstieg ins Val d'Err, in Val Tigiel, an der Pizza Grossa, am Piz Valung und am Tschittapaß.

Auf dem Verwitterungsschutt der Tonschiefer siedeln sich in der montanen und subalpinen Region besonders gerne *Campanula cochleariifolia, Saxifraga aizoon* und *Bellidiastrum Michelii* an; in den höheren Regionen dagegen *Campanula cenisia, Androsace helvetica* und *Poa laxa*.

Die Kalkschiefer sind meist dunkelgrau mit glattem, muscheligem Bruch und enthalten stets kleine Körnchen von Kalkspat. Sie verwittern nicht so leicht wie die meisten Tonschiefer und bilden dabei einen lehmigen Boden. In unserem Gebiete erlangen die Kalkschiefer keine große Ausdehnung, tauchen aber da und dort auf; so bei Tiefencastel, auf Nasegl, Tigiel und besonders an der Pizza Grossa. Wie zu erwarten, tragen sie eine ausgesprochene Kalkflora.

Die Sandschiefer. Diese Abänderung des Bündnerschiefers stellt ein Gemisch von Quarz- und Feldspatkörnchen dar, die mit einem tonkalkigen Bindemittel verkittet sind. Beigemengt sind in der Regel noch Glimmer, Talk und Kalkspat. Bei der Verwitterung, die je nach der Zusammensetzung des Sandschiefers rascher oder langsamer vor sich geht, entstehen aus ihnen sehr fruchtbare Lehm- oder Tonböden. Die Sandschiefer sind bei uns ziemlich verbreitet und treten besonders am Südwesthang der Bergünerstöcke häufig auf. Die Flora, die sich auf ihren Verwitterungsprodukten ansiedelt, setzt sich in der Regel aus indifferenten Arten zusammen.

4. **Die grünen** (diabasischen) **und roten** (Jaspisschiefer) **Bündnerschiefer.**

Theobald zählte diese eigentümlichen, in ihrer Zusammensetzung, Farbe, Struktur und Gefüge sehr wechselnden Gesteine zum Bündnerschiefer. Nach der neueren Forschung sind die grünen

wenigstens zum größten Teil diabasische, die roten Tithon-Schiefer. Sie sind bald schieferig, bald massig und in der Regel dichter und viel kompakter als der sogenannte graue Bündnerschiefer. Die grünen und roten Schiefer sind fast durchwegs kalkfrei oder doch sehr kalkarm. Ihre dichten, massigen Modifikationen verwittern nur sehr schwer, während die mehr schieferigen Abänderungen leicht zu fruchtbarer Erde zerfallen.

Im Gebiete treten grüne und rote Schiefer am Südwesthang der Bergünerstöcke, in Val d'Err, in Val Tschitta und ganz besonders in Val Demat und im Hintergrund von Val Cotschna auf. Sie tragen eine ausgesprochene Urgebirgsflora. *Carex capillaris, Eritrichium nanum, Phyteuma hemisphaericum, Androsace glacialis* und *Achillea moschata* zählen zu ihren treuesten Begleitern.

5. **Der Serpentin.**

Mit den grünen und roten Schiefern abwechselnd, tritt in unserem Areal vielfach Serpentin auf. Es ist ein metamorphisches, durch Aufnahme von Wasser aus einem wasserhaltigen Magnesiumsilikat hervorgegangenes, dichtes Gestein von düster lauch- bis schwarzgrüner Farbe. Im Gebiete ist er meistens mit Kalkspatadern reichlich durchsetzt. Unter der Einwirkung der Atmosphärilien zerfällt der reine Serpentin zu eckigen Brocken, die einer weiteren Zersetzung kaum mehr fähig und für eine Vegetationsdecke unzulänglich sind. Solche nackte Serpentingerölle treten bei uns namentlich an der Motta Palousa, auf der Tinzener Ochsenalp, auf Bleis-Ota (Carungas) und im hinteren Errtale auf, allwo sie als wahre Schandflecken da und dort das saftige Weidegrün unterbrechen. Nur dort, wo der Serpentin verhältnismäßig reich an Eisen-, Ton- und vielleicht auch an Kalkerde ist, vermögen einige wenige Pflanzenarten auf seinen Zerfallprodukten ihr Leben zu fristen, so zum Beispiel: *Viola calcarata, Draba aizoides, Cerastium uniflorum, Silene alpina, Biscutella laevigata, Sesleria coerulea, Primula latifolia, Cirsium spinosissimum, Saxifraga Seguieri, Sieversia reptans, Polygala alpestre* und *Luzula campestris.*

III. Klimatologisches.

Leider besitzen wir in unserem Gebiete keine meteorologische Station, die uns in ihren langjährigen Aufzeichnungen ein getreues und vollständiges Bild der klimatischen Verhältnisse desselben bieten könnte. Abgesehen von den Niederschlägen liegen uns nur für Savognin einige, auf die Jahre 1857—1860 sich erstreckende, meteorologische Daten vor. Zu ihrer Ergänzung ziehen wir noch die Beobachtungsresultate der nächstgelegenen Stationen Stalla, Julierhospiz und Davos herbei.

Besprochen seien von den klimatischen Faktoren in erster Linie die Wärmeverhältnisse.

Über die Lufttemperaturen in unserem Gebiete gibt die nachstehende Zusammenstellung Aufschluß:

Durchschnittliche Monatstemperaturen.

(Berechnet: Für Julier-Hospiz und Davos nach den Beobachtungsresultaten aus den Jahren 1893—1902;[1]) für Savognin und Stalla nach den Beobachtungsresultaten aus den Jahren 1857—1860.)[2])

Monat	Tagesmittel				Minimum				Maximum			
	Savognin (1213 m)	Stalla (1780 m)	Julier (2237 m)	Davos (1557 m)	Savognin (1213 m)	Stalla (1780 m)	Julier (2237 m)	Davos (1557 m)	Savognin (1213 m)	Stalla (1780 m)	Julier (2237 m)	Davos (1557 m)
Januar	— 6,2	— 7,4	— 9,2	— 7,3	— 17,0	— 18,4	— 20,4	— 20,4	6,0	4,6	1,0	4,9
Februar . . .	— 2,4	— 4,3	— 8,4	— 5,5	— 16,5	— 16,9	— 20,1	— 19,8	7,6	6,3	2,3	7,2
März	+ 1,2	— 1,6	— 6,6	— 2,4	— 17,1	— 18,8	— 19,4	— 16,7	14,4	10,0	4,9	9,6
April	6,1	+ 2,4	— 1,9	+ 2,5	— 11,0	— 15,9	— 11,6	— 6,6	20,0	16,0	7,8	14,8
Mai	9,5	5,6	+ 1,3	6,3	— 2,7	— 10,3	— 7,7	— 2,2	21,4	17,3	12,3	19,9
Juni	13,8	10,6	5,9	10,4	+ 1,6	+ 1,9	— 2,3	+ 2,3	28,5	23,8	16,8	24,0
Juli	15,7	12,2	8,1	12,2	+ 3,5	+ 1,3	— 4,2	+ 4,0	32,0	27,5	19,2	24,9
August . . .	15,0	12,3	7,7	11,4	+ 1,6	+ 1,3	— 8,0	+ 3,2	30,4	23,8	18,2	24,1
September . .	13,0	9,5	5,5	8,6	— 0,3	— 2,5	— 3,4	— 1,7	24,7	20,0	16,1	21,8
Oktober . . .	8,5	5,8	1,2	4,2	— 6,3	— 10,0	— 8,8	— 5,9	23,2	20,0	10,4	17,8
November . .	+ 1,5	— 0,8	— 3,3	— 3,6	— 13,0	— 16,3	— 12,7	— 11,3	16,6	12,1	6,0	13,3
Dezember . .	— 3,3	— 4,4	— 7,7	— 5,7	— 19,2	— 21,3	— 17,9	— 17,2	8,4	6,5	2,1	4,8
Jahrmittel . .	+ 5,9	+ 3,4	— 0,6	+ 2,6	17,1 13,4 19,2	— 18,8 — 18,4 — 21,3			31,0 28,5 32,0	23,8 23,4 27,5		

[1]) Nach den Annalen der schweizerischen met. Zentralanstalt.

[2]) Jahresber. d. naturf. Gesellschaft Graubündens, Jahrg. XI (1864/65) p. 109/111 u. Bd. XII p. 54/56.

Für die einzelnen Jahreszeiten ergeben sich daraus folgende Temperaturmittel:

Beobachtungsort	Jahreszeit: Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst	Monate mit einer Durchschnittstemperatur: unter 0° C.	über 10° C.	Region
Savognin . . (1213 m ü. d. M.)	— 4,0	+ 5,6	+ 14,8	+ 7,6	Dezbr., Januar u. Febr.	Juni, Juli, Aug. u. Septbr.	
Davos . . . (1557 m ü. d. M.)	— 6,2	+ 2,1	+ 11,3	+ 3,0	Novbr., Dezbr., Januar, Febr. u. März	Juni, Juli u. August	Subalpine
Stalla . . . (1780 m ü. d. M.)	— 5,4	+ 2,1	+ 11,7	+ 4,8	Novbr., Dezbr., Januar, Febr. u. März	Juni, Juli u. August	Subalpine
Julier . . . (2237 m ü. d. M.)	— 8,4	— 2,4	+ 7,2	+ 1,1	Novbr., Dezbr., Januar, Febr., März u. April	keine	Alpine

Auf je 100 m Steigung ergibt sich somit für die im Oberhalbstein gelegenen Stationen eine Temperaturabnahme von:

	im Sommer	im Winter	im Jahr
Savognin-Stalla	0,6° C.	0,3° C.	0,4° C.
Stalla-Julierhospiz	1,0° C.	0,6° C.	0,6° C.
Savognin-Julier	0,8° C.	0,4° C.	0,6° C.
Für die Alpen im allgemeinen .	0,7° C.	0,44° C.	0,57° C.

Im Sommer ist die Temperaturabnahme nach oben am größten und wird gegen den Winter hin immer kleiner, eine Erscheinung, welche die mit der Höhe geringer werdende Verzögerung der Herbstphänomene der Pflanzenwelt mit bedingt. Wie die mittlere Jahrestemperatur, so nehmen auch die Maximaltemperaturen der einzelnen Monate mit der Höhe immer mehr ab, die Minima dagegen zu. Die Differenzen der im Schatten gemessenen Monats-Maxima und Minima werden mit der Elevation im allgemeinen kleiner. Für die Vegetationsmonate betragen sie für:

	Savognin	Stalla	Julierhospiz
Juni	26,9° C.	21,9° C.	19,1° C.
Juli	28,5° C.	26,2° C.	23,4° C.
August . . .	28,8° C.	22,5° C.	26,2° C.
September .	25,0° C.	22,5° C.	19,5° C.

So verhält sich die Lufttemperatur 1—1,5 m über dem Boden, gemessen im Schatten. Wesentlich anders gestalten sich aber die Wärmeverhältnisse, die den Pflanzen selbst zu gute kommen. Zumal in der Vegetationszeit und an besonnten Orten ist der Temperaturwechsel ein viel größerer und nimmt infolge der intensiveren Wirkung der Sonnenstrahlen und der stärkeren nächtlichen Ausstrahlung mit der Elevation nicht ab, sondern zu.[1])

[1]) Näheres hierüber bei Schröter: „Das Pflanzenleben in den Alpen", Seite 40 u. ff.

Nach den Untersuchungen von A. G. Mayer sollen die Blätter verschiedener Pflanzen 69—86 % der von einer berußten Fläche absorbierten Wärme aufnehmen. Bei Nacht strahlen sie diese ebenso stark aus wie Ruß.[1]) Auf der intensiveren Bestrahlung beruht auch die während des Tages relativ höhere Bodentemperatur der alpinen Standorte, sowie die verhältnismäßig größeren Temperaturunterschiede, welche die dortigen Hänge je nach ihrer Exposition aufweisen. Daß die Temperaturdifferenz zwischen Tag und Nacht in höheren Lagen selbst in den Sommermonaten eine recht beträchtliche ist, geht unter anderem auch aus folgenden Beobachtungen, die ich am 20./21. Juli 1904 bei klarem Himmel in Val d'Err bei ca. 2230 m über dem Meere machen konnte, deutlich hervor:

Beobachtungsstunde:	Bodentemperatur in 10 cm Tiefe: °C.		Temperatur an der Bodenoberfläche: °C.		Lufttemperatur 30 cm über dem Boden: °C.		Lufttemperatur 1 m über dem Boden: °C.		Temperatur am Schwarzkugelthermometer: °C. 8 cm ü. d. B.	
	I[2])	II	I	II	I	II	I	II	I	II
8 pm	14,8		8,2		8,8		9,4		6,9	
9 pm	13,9		6,9		8,3		8,9		6,2	
10 pm	13,1		6,0		8,0		8,1		6,0	
11 pm	12,5		5,5		8,0		8,1		5,0	
12	12,0		5,1		7,2		7,3		5,0	
1 am	11,2		4,7		6,7		6,8		4,6	
2 am	10,4		4,0		6,0		6,1		4,0	
3 am	10,4		3,8		6,0		6,1		4,0	
4 am	10,4		3,0		5,9		5,9		4,0	
5 am	10,2		2,1		6,0		6,2		4,0	
6 am	9,8		3,0		5,5		6,0		5,0	
7 am	9,6		4,1		6,0		6,1		6,0	
8 am	10,2	9,9	25,2	15,4	15,5	9,3	12,8	7,2	33,8	30,7
9 am	12,5	12,8	28,9	20,5	16,8	15,2	15,2	14,1	39,5	37,5
10 am	12,7	12,6	25,5	22,5	18,0	16,0	15,1	15,0	41,2	43,0
11 am	15,0	12,9	29,0	29,6	16,0	16,3	16,2	15,2	43,5	46,0
12	16,0	13,1	26,7	26,0	17,2	17,0	16,1	15,8	43,6	47,0
1 pm	16,7	14,8	26,0	29,1	17,0	19,5	17,1	17,0	43,4	44,5
2 pm	17,0	15,9	23,5	28,5	16,7	17,5	17,0	18,0	41,8	46,0
3 pm	16,8	16,8	22,0	26,1	17,9	19,0	16,4	17,5	40,4	45,5
4 pm	16,4	17,2	13,0	24,0	16,5	18,5	17,0	18,0	40,3	41,0
5 pm	15,8	17,8	11,2	19,3	14,4	17,1	16,8	16,5	34,5	42,0
6 dm	14,2	17,4	10,2	18,0	12,0	16,8	15,9	17,0	—	38,2
7 pm	13,9	16,7	9,3	17,1	10,8	15,9	14,7	16,1	—	19,6
8 pm	13,4	16,2	8,1	15,2	9,1	14,2	12,3	15,8	—	—

[1]) Mayer, A. G.: The radiation and absorption of heat by leaves. (American Journal of Science. Ser. 3. XLV. 1893. 340.)

[2]) I = linke, II = rechte } Talflanke.

Die korrespondierenden Thermometer waren an den beiden Talflanken (ca. 40—45° steile, beraste Halden) in gleicher Weise aufgestellt. Mit Ausnahme der Schwarzkugelthermometer waren sämtliche beschattet. Auf der rechten Talseite mußten sie mit Rücksicht auf das dort weidende Vieh über Nacht entfernt werden.

Was die Beobachtungsresultate anbetrifft, so bekunden sie außer dem bedeutenden Unterschied in der Lufttemperatur unmittelbar über der Bodenoberfläche im Vergleich zu derjenigen höherer Luftschichten auch beachtenswerte, auf der abweichenden Exposition und der damit Hand in Hand gehenden geänderten Stellung zur Sonne beruhende Temperaturabweichungen und Temperaturverschiebungen. Da die Blätter verschiedener Pflanzen 69—86 % der von Ruß absorbierten Wärmestrahlen aufnehmen, so ergibt sich aus den Ablesungen am Schwarzkugelthermometer, welch' rasche Erwärmung diese mit Sonnenaufgang erfahren. Darauf näher einzugehen, ist hier nicht der Ort und wir wenden uns daher gleich einer kurzen Betrachtung der Niederschlags- und Feuchtigkeitsverhältnisse der Bergünerstöcke zu.

Wie sich diese in unserem Gebiete gestalten, möge die Zusammenstellung auf Seite 267 veranschaulichen.

Unser Gebiet ist also im allgemeinen ziemlich reich an Niederschlägen. Mit der Höhe nehmen dieselben an Größe zu, und zwar im Mittel um 77 mm pro 100 m Steigung. In den höheren Regionen ist die Zunahme der Niederschlagsmenge eine wesentlich raschere. Bei je 100 m Steigung beträgt sie für die Strecke:

Tiefencastel - Savognin . 31 mm
Savognin - Stalla . . . 46 „
Stalla - Julier . . . . . 146 „

Angenommen, die Vegetationszeit dauere in Tiefencastel von Anfang April bis Oktober, in Savognin von Mitte April bis zum 20. September, auf dem Julierhospiz vom Juni bis September, so entfallen auf diese Zeit folgende Prozente der jährlichen Niederschlagsmenge:

Für Tiefencastel . . . . 63,6 %
„ Savognin . . . . . 53,3 %
„ den Julier . . . . 31,0 %

In Tiefencastel und Savognin fällt also der größte Teil der Niederschläge während der Vegetationszeit, und zwar in der Regel ziemlich gleichmäßig auf dieselbe verteilt, eine Erscheinung, die um so höher anzuschlagen ist, als unser Gebiet fast durchwegs einen leichten, oft recht durchlässigen Boden aufweist. Von großer Bedeutung für die Wasserversorgung der Pflanzenwelt unseres Areals ist sodann der Umstand, daß der bedeutendste Teil der außerhalb der Vegetationszeit fallenden Niederschläge in Form von Schnee fällt und so den Boden erst zu einer Zeit mit Wasser durchtränkt, in der die Pflanzen solches in hohem Maße benötigen. Von der Dauer der Schneedecke in den verschiedenen Höhen unseres Gebietes, sowie von ihrer anderweitigen Bedeutung für die Pflanzenwelt, soll später die Rede sein.

Monats- und Jahresmittel der Niederschlagsmenge.

(Durchschnitt aus den Jahren 1893—1902, berechnet nach den Mitteilungen der eidgenössischen meteorologischen Anstalt Zürich.)

Beobachtungs-ort	Höhe ü. d. M. ca.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Jahr	Tage mit Nieder-schlag
Tiefenkastel .	888	46,6	40,8	48,1	46,6	55,7	76,8	99,2	100,4	92,1	59,7	36,9	38,3	739,2	103
Filisur . . .	1040	46,0	40,0	54,0	50,6	59,1	83,3	96,1	94,8	88,8	57,9	40,1	38,6	769,9	108
Savognin. . .	1213	55,2	47,9	59,4	52,0	73,4	87,7	110,8	97,1	102,5	75,3	49,8	42,9	869,0	107
Davos. . . .	1557	57,0	71,6	60,0	57,6	58,1	103,7	127,8	119,4	98,3	54,3	30,4	51,9	890,3	117
Stalla	1780	76,7	57,3	79,9	85,4	101,4	106,1	135,1	116,9	132,6	111,7	63,7	61,4	1130,2	137
Julier-Hospiz .	2237	149,0	88,0	179,2	107,3	134,7	153,8	242,4	160,2	173,7	157,4	117,6	124,9	1797,5	112

In den Niederschlägen entgegengesetztem Sinne wirkt der Hauptsache nach die Sonnenscheindauer. In unserem Gebiete sind im allgemeinen die Monate November, Dezember, Januar, Februar, häufig auch der August, die sonnenreichsten. Es geht dies auch aus der nachstehenden Übersicht der dreijährigen Witterungsberichte (1857—1860) aus Savognin und Stalla, der wir für letzteren Ort noch eine Zusammenstellung der Windverhältnisse beifügen, deutlich hervor:

Monate	Savognin: Witterung an Tagen			Stalla: Witterung an Tagen			Stalla: Winde an Tagen:	
	klar	vermischt	trüb	klar	vermischt	trüb	Nordwind	Südwind
Januar . .	11	16	4	12	14	5	7	24
Februar. .	8	16	4	10	15	3	7	21
März . . .	7	17	7	7	16	8	12	18
April . . .	4	17	8	5	17	7	10	20
Mai . . .	1	20	9	2	21	8	12	19
Juni . . .	6	16	8	6	17	7	18	12
Juli . . .	7	17	7	8	18	5	22	9
August . .	8	17	6	6	20	5	18	13
September.	6	18	6	7	17	6	16	14
Oktober .	6	17	9	6	16	10	8	23
November .	10	12	8	13	12	6	8	23
Dezember .	10	15	6	13	11	8	11	20
Jahr . . .	84	198	82	95	194	78	149	216

Die Monate März, April, Mai, Juni, September und Oktober sind für gewöhnlich nicht allein die niederschlags-, sondern auch die feuchtigkeitsreichsten. Verhältnismäßig spärlich sind während dieser Zeit die Tage, an denen alle unsere Bergspitzen frei von Wolkenflocken sind. Trotz des während der Vegetationszeit häufigen Nebels, der hohen Niederschläge und der dadurch bedingten reichlichen Bodenfeuchtigkeit ist, wie in den Alpen überhaupt, so auch in unserem Gebiete die Pflanzenwelt nicht selten einer großen Austrocknungsgefahr ausgesetzt. Gar oft macht sich auch bei uns ein rascher, ausgiebiger Wechsel in dem Sättigungsgrad der Luft bemerkbar. War auch die Luft längere Zeit mit Wasserdampf gesättigt, so kann schon die erste Aufheiterung extreme Trockenheit herbeibringen. Zumal an windexponierten Stellen mit flachgründigem, durchlässigem Boden sieht man dann nicht selten die Pflanzen ihre Blätter schlaff hängen lassend. Aber schon mit dem ersten Sprühregen richten sich diese wieder auf und die Pflanze vegetiert unbeschädigt weiter.

Die gleiche Erscheinung, wie an jenen Tagen mit geringer relativer Feuchtigkeit, läßt sich im Sommer auch an Föhntagen

öfters beobachten. Für gewöhnlich geht aber in unserem Gebiete das Austrocknen in beiden Fällen nicht so weit, daß die Pflanzen dauernden Schaden davon tragen würden. Die meist taureichen Sommernächte und häufigen Niederschläge schützen sie hiervor. Mit der Höhe über Meer nimmt die Vertrocknungsgefahr der Pflanzen infolge der dünneren Luft, der bedeutenden Zunahme der Winde und der Windstärke, sowie infolge der kondensierenden Wirkung der Gletscher erheblich zu. Im Winter ist die Verdunstungskraft der Atmosphäre viel größer als im Sommer. Es gilt dies auch für die Talsohle und bekundet sich darin, daß sich das Fleisch hier nur während dieser Jahreszeit, nicht aber während des Sommers an der Luft trocknen läßt.

Im Anschlusse an die Besprechung der Niederschlags- und Feuchtigkeitsverhältnisse unseres Gebietes erübrigt es uns noch, die dort herrschenden Winde kurz zu erwähnen. Mit der Talrichtung übereinstimmend, herrschen bei uns die Süd- und Nordwinde vor. In welchem Verhältnis sie zueinander stehen, möge der Tabelle auf Seite 268 entnommen werden. Die Südwinde machen sich besonders im Herbst und Winter geltend und nehmen, zumal an und ob der Waldgrenze, nicht selten die Form heftiger Stürme an, Stürme, denen oft ganze Schindel- und Bretterdächer zum Spielzeug werden. Während der Vegetationszeit, vorab im Frühjahr, herrschen dagegen die kalten Nordwinde vor. Sie verzögern — wie unsere Bauern sagen — in dem ihnen stark ausgesetzten Val Demat nicht selten das „Ausschießen" des Grases um 2—3 Wochen. Der Föhn, wie wir ihn mit seiner stark austrocknenden Wirkung kennen, macht sich in unserem Gebiet während der Vegetationsperiode nur selten stark geltend. Außer Süd- und Nordwinden sind bei uns auch die West- und Ostwinde gut bekannt. Erstere treten namentlich im Sommer öfters auf und bringen stets Regen, während letztere beim Volke als Zeichen anhaltend klaren Himmels gelten.

Was die Windstärke anbelangt, so ist sie namentlich an den Einsenkungen der Bergketten und deren Ausläufer, an den sogenannten „Furschèlas" eine recht beträchtliche und nimmt hier alles nur einigermaßen lose über die Erdoberfläche emporragende mit sich. Besonders prägnant zeigt sich diese ihre Wirkung am Aelapaß und an der Fuorcla da Tschitta. Wie zusammengestampft reiht sich hier Steinchen an Steinchen hart aneinander und unwillkürlich wird der darüber hinwegschreitende Wanderer an die sauberen Pflaster tiefer gelegener Städte erinnert. Nur hier und dort belebt ein grünes, gedrängtes Pölsterchen des bayrischen Enzians (*Gentiana bavarica*, var. *imbricata*) den rauhen Paß, oder es kriecht, sich dem Boden festanschmiegend, ein kräftiger Stock des Gletscherhahnenfußes oder des widerstandsfähigen, gegenblättrigen Steinbrechs über das kahle Steinpflaster hin.

IV. Regionen, Vegetationsdauer und Schneedecke.

Entsprechend den Veränderungen, welche das Klima mit zunehmender Höhe, d. h. vom Tale bis hinauf zu den Bergspitzen, erfährt, machen sich solche auch in der Vegetationsdecke geltend.

Pflanzen, welche annähernd gleiche Ansprüche an das Klima stellen und ähnliche Resistenz gegen die Unbill der Witterung zeigen, treten der Hauptsache nach zu einem Ganzen zusammen, zu charakteristischen Zonen, die wir als Regionen bezeichnen.

Allerdings kennt die Natur wie überall, so auch hier, keine scharfen Grenzen, und nur allmählich, oft sogar unbemerkt klingt eine Region in die andere aus. Unvermittelte Übergänge sind allein dort wahrzunehmen, wo die Kultur ihre Hand eingesetzt hat.

In unserem Gebiet lassen sich folgende Regionen auseinander halten:

1. Die subalpine Region: vom tiefsten Punkt unseres Areals (888 m)[1]) bis zur Baumgrenze (im Mittel 2150 m).
2. Die alpine Region: von der Baumgrenze bis zu den untersten Firnflecken (im Mittel bis 2650 m).
3. Die subnivale und nivale Region: von 2650 m aufwärts.

In der unteren subalpinen Region treffen wir am Nordwest- und Südwesthang der Bergünerstöcke Dörfer an, umgeben von Wiesen und Äckern. Diesen schließt sich nach oben, meist noch unter Vermittlung eines schmalen Haselbuschstreifens, der dunkelgrüne Koniferengürtel an. An seiner oberen, hier größtenteils durch die Kultur bedingten Grenze, liegen zahlreiche, sich fast zu einem Kranze zusammenschließende Maiensäße. Hier setzt nun das alpine Dros- und Alpenrosengebüsch ein. Die Waldbäume werden spärlicher, während Grünerle und Alpenrose mehr und mehr überhand nehmen. Nicht lange aber und es beginnen auch diese von der Bildfläche zu verschwinden und bei 2250 m liegt wohl alles Gestrüpp hinter uns. Ausgedehnte Flächen zarter, duftender Alpenkräuter breiten sich vor unseren Füßen aus und ziehen sich, oft allerdings nur als sehr schmale Zungen bis weit in die subnivale Region hinauf. Die eigentliche nivale Region fehlt diesem Hange, da die topographisch-orographischen Verhältnisse derart sind, daß sich hier kein ewiger Schnee anhäufen kann. An der Nordostabdachung der Bergünerstöcke dagegen beginnt sie mit ca. 2700 m über dem Meere und am Piz d'Err sogar mit der Meereshöhe von 2600 m.

Hand in Hand mit der Abnahme der mittleren Lufttemperatur und der Zunahme der Niederschläge nimmt auch die Dauer der Vegetationszeit mit der Höhe über Meer ab.

Beim Zugrundelegen der Kernerschen Zahlen für das mittlere Inntal und gleichzeitiger Berücksichtigung der mir für die Bergünerstöcke bekanntgewordenen Daten, ergibt sich für die einzelnen Regionen unseres Gebietes folgende mittlere Dauer der Aperzeit:

	Sonnenseite:	Schattenhang:
Subalpine Region	263—153 Tage	263—140 Tage
Alpine Region	153—79 „	140—58 „
Subnivale u. nivale Region	79—0 „	58—0 „

Das ungleiche Andauern der winterlichen Schneedecke ist für den Haushalt und die Verteilung der Pflanzenarten nicht ohne Bedeutung.

---

[1]) Die Buche, jener charakteristische Baum der montanen Region, fehlt unserem Gebiete ganz.

Um zu ermitteln, wie sich der Rasen, welcher normalerweise den Winter über unter Schnee liegt, verändert, wenn ihm dieser Schutz entzogen wird, steckte ich mir in einer Wiese in unmittelbarer Nähe meines Elternhauses in Tinzen (1240 m ü. d. M.) zwei Parzellen von möglichst gleicher Zusammensetzung des Rasens ab. Es geschah dies im Vorsommer 1903. Im Winter darauf wurde nun die eine davon die ganze Zeit hindurch schneefrei gehalten. Um den Rasen möglichst zu schonen, ließ sich dies am besten dadurch erzielen, daß man jedesmal, wenn es zu schneien anfing oder abends zu schneien drohte, eine „Heublache" über die betreffende Parzelle ausspannte. Sobald die Sonne wieder schien, wurde das Tuch samt dem darauf gefallenen Schnee weggezogen.

Inwiefern sich der so schneefrei gehaltene Rasen verändert hat, möge die auf Seite 272 und 273 eingefügte Zusammenstellung der Untersuchungsresultate zweier am 22. Mai 1904 ausgehobener Rasenstücke (□') veranschaulichen.

Als Folge des Fernhaltens der Schneedecke ergibt sich daraus einmal ein starkes Zurücktreten von *Trisetum flavescens,* von *Poa pratensis* und namentlich von *Silene vulgaris* und *Melandryum silvestre.* Überhand genommen haben dagegen *Poa trivialis, Bromus hordeaceus, Trifolium repens* und *Taraxacum officinale,* alles Pflanzen, die verhältnismäßig widerstandsfähig gegen Kälte sind und früh im Frühjahre zu treiben beginnen. Sie sind daher auch am ehesten in der Lage, den von anderen Arten geräumten Platz für sich in Anspruch zu nehmen. Ganz besonders scheint dies in unserem Fall, wie zu begreifen, für die beiden mit oberirdischen Ausläufern ausgestatteten Arten, für *Trifolium repens* und *Poa trivialis* zu gelten. Sehr auffällig ist sodann die bedeutend geringere Zahl von Keimpflanzen im schneefrei gehaltenen Bestande. Es ist wohl möglich, daß sie hier in dem von der Frühlingssonne erwärmten Boden früher aufkeimten, dann aber Kälterückschlägen zum Opfer fielen. Die Gesamtproduktion des Bestandes hat infolge des Freihaltens ganz bedeutend abgenommen. Sie beträgt 25,115 g beim schneebedeckten, 15,022 g beim schneefrei gehaltenen Bestand. Weitere Schlüsse möchte ich aus den obigen Resultaten einstweilen nicht gezogen wissen. Es wird überhaupt weiterer derartiger Versuche benötigen, um das Verhalten der einzelnen Arten und bestimmte Gesetzmäßigkeiten feststellen zu können.

Pflanzengeographisch wird die Schneedecke dadurch von Bedeutung, daß sie auf einzelne Arten günstig, auf andere aber ungünstig wirkt. Auf diese Weise kann sie nicht allein die Verteilung einzelner Arten, sondern sogar bestimmter Bestände bedingen. Vorteile bietet die Schneedecke[1]) gewissen Pflanzen dadurch, daß sie:

1. dieselben vor den nachteiligen Wirkungen niedriger Temperaturen sowie vor zu starker Verdunstung schützt;
2. die oft recht erheblichen Temperaturschwankungen mildert, die nächtliche Ausstrahlung hemmt und den Boden wärmer hält;

---

[1]) Vergl. Warming, Kerner, Schröter u. a.

1 Quadratfuß

Schneebedeckt:				Schneefrei:					Schnee-		
Zahl der			Prozentzahl der Triebe überhaupt	Zahl der			Prozentzahl der Triebe überhaupt	Name der Pflanze	Gewicht der		
fertilen Triebe	sterilen Triebe	Keimpflanzen		fertilen Triebe	sterilen Triebe	Keimpflanzen			fertilen Triebe	sterilen Triebe	Keimpflanzen
									g	g	g
								Gramineae.			
38	85	—	—	—	28	—	—	*Trisetum flavescens* (L.) Pal.	1,797	0,635	—
2	152	—	—	2	24	—	—	*Poa pratensis* L.	0,065	0,911	—
7	123	23	—	11	472	7	—	*Poa trivialis* L.	0,227	0,696	0,025
19	—	2	—	24	30	—	—	*Bromus hordeaceus* L. . .	0,138	—	0,008
								Caryophyllaceae.			
15	14	—	—	—	—	2	—	*Silene vulgaris* (Mönch) Garcke	2,808	0,921	—
7	7	12	—	—	—	2	—	*Melandryum silvestre* (Schrank) Röhling . . .	0,878	0,647	0,039
								Ranunculaceae.			
—	2	—	—	—	—	—	—	*Ranunculus bulbosus* L. .	—	0,039	—
								Leguminosae.			
—	83	—	—	—	82	—	—	*Trifolium repens* L. . . .	—	1,018	—
5	3	2	—	—	—	—	—	*Trifolium pratense* L. . .	0,547	0,128	0,006
								Umbelliferae.			
—	114	46	—	1	86	—	—	*Carum carvi* L.	—	8,225	0,091
								Scrophulariaceae.			
5	—	2	—	—	—	—	—	*Veronica serpyllifolia* L. .	0,049	—	0,002
—	4	—	—	2	—	6	—	*Veronica Tournefortii* Gmel.	—	0,134	—
								Compositae.			
8	33	16	—	15	20	—	—	*Taraxacum officinale* Weber	1,600	3,002	0,074
2	3	1	—	—	—	—	—	*Chrysanthemum leucanthemum* L.	0,342	0,060	0,003
108	623	104	—	55	742	17	—		8,451	16,416	0,248
										25,115	

(900 □cm) enthielt:

bedeckt:					Schneefrei:							
Prozentsatz der				Prozentsatz der Familie	Gewicht der			Prozentsatz der				Prozentsatz der Familie
fertilen Triebe	sterilen Triebe	Keimpflanzen	Art überhaupt		fertilen Triebe	sterilen Triebe	Keimpflanzen	fertilen Triebe	sterilen Triebe	Keimpflanzen	Art überhaupt	
					g	g	g					
7,16	2,53	—	9,69	—	—	0.237	—	—	1,57	—	1,57	—
0,25	3,62	—	3,87	—	0,075	0,170	—	0,49	1,13	—	1,62	—
0,90	2,77	0,10	3,77	—	0,331	1,689	0,020	2,20	11,26	0,13	13,59	—
0,55	—	0,03	0,58	17,91	0,483	0,132	—	3,21	0,88	—	4,09	20,87
11,19	3,66	—	14,85	—	0,017	—	—	0,11	—	—	0,11	—
3,49	2,57	0,15	6,21	21,06	0,006	—	—	0,04	—	—	0,04	0,15
—	0,19	—	0,19	0,19	—	—	—	—	—	—	—	—
—	4,05	—	4,05	—	—	1,797	—	—	11,96	—	11,96	11,96
2,18	0,51	0,02	2,71	6,76	—	—	—	—	—	—	—	—
—	32,76	0,36	33,12	33,12	0,178	4,601	—	1,18	30,64	—	31,82	—
0,19	—	0,01	0,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0,53	—	0,53	0,73	0,047	—	0,027	0,31	—	0,18	0,49	0,49
6,37	11,96	0,29	18,62	—	2,927	2,285	—	19,49	15,22	—	34,71	34,71
1,36	0,24	0,01	1,61	20,23	—	—	—	—	—	—	—	—
33,64	65,39	0,97	100,00	100,00	4,064	10,911	0,047	27,03	72,66	0,31	100,00	68,18
100,00					15,022			100,00				

3. die namentlich durch Barfröste verursachten Volumveränderungen des Bodens und das damit Hand in Hand gehende Emporheben und Zerreißen des Wurzelsystems vieler Pflanzenarten verhindert;
4. den Boden zu einer, für die Pflanzenwelt günstigen Zeit reichlich mit Wasser versorgt und ihn, wie namentlich von Ratzel[1]) hervorgehoben wird, düngt.

Von den verschiedenen Schutzwirkungen der Schneedecke möchte ich auf Grund eigener, auf zahlreichen Herbst-, Winter- und Frühjahrsexkursionen in den Alpen gemachten Beobachtungen das Abhalten des direkten Sonnenlichtes in den Vordergrund stellen.

Wenn die Alpenpflanzen ihre Samen ausgereift und vielleicht noch die Blatt- und Blütenknospen für das kommende Frühjahr vorbereitet haben, tritt für sie, sei es infolge der niedrigen Temperatur etwa noch verbunden mit ungenügender Wasserversorgung oder infolge ererbter Gewohnheit, eine Periode der Ruhe und des Stillstandes oder, besser ausgedrückt, beschränkter Tätigkeit ein. In diesem Stadium nun, in dem Lebenstätigkeit und Reaktionsfähigkeit der Pflanzen sozusagen aufgehoben sind, sind sie viel weniger empfindlich gegen jede Unbill der Witterung. Niedrige Temperaturen, unvermittelter Temperaturwechsel schaden ihnen in viel geringerem Maße als zur Zeit regen Stoffwechsels, und auch der Austrocknungsgefahr sind sie in dieser Stimmung bedeutend weniger ausgesetzt, abgesehen davon, daß schon die Winterkälte die Transpiration sehr einschränkt. So verdunstet nach den Beobachtungen Guettards[2]) eine Zypresse in einem ganzen Wintermonat nicht soviel Wasser, wie in sechs normalen Sommertagen.

Da die Sonnenstrahlen sehr dazu angetan sind, die Lebenstätigkeit im pflanzlichen Organismus anzuregen, dürfte es in Anbetracht der zahlreichen Sonnentage, durch welche sich das alpine Klima im Winter auszeichnet, für viele Alpenpflanzen sehr vorteilhaft sein, wenn sie bis zur Zeit, wo die allgemeine Witterung dem Pflanzenleben günstiger geworden und der Boden genügend erwärmt und durchfeuchtet ist, vor dem direkten Sonnenlicht geschützt bleiben. Zumal für Alpenpflanzen, die keine autonome Winterruhe besitzen und die, durch äußere Lebensbedingungen einmal in die Ruheperiode versetzt, sich leicht wieder zur Tätigkeit anregen lassen und dabei noch eine große Neigung zu schnellem Wachstum und rascher Blütenbildung besitzen, muß die winterliche Schneedecke aus den erwähnten Gründen sehr nützlich sein. In der Tat scheint die Schneedecke in diesem Sinne bei der Verteilung der einzelnen Arten im alpinen Pflanzenteppich wirksam zu sein, denn die typischen Besiedler jener Stellen, die sozusagen den ganzen Winter hindurch aper bleiben, besitzen entweder eine autonome Ruheperiode oder sind sonst derart ausgerüstet und angepaßt, daß bei ihnen im allgemeinen erst gegen das Frühjahr hin eine einigermaßen rege Tätigkeit wahrzunehmen ist.

---

[1]) Ratzel: „Die Schneedecke, besonders in deutschen Gebirgen". (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. IV. 1899.)

[2]) Vergl. Hartig: „Über Transpiration". (Bot. Ztg. 1860.)

Als charakteristische Vertreter der Flora der „Schneeblößen“,[1]) die in unserem Gebiete meistens felsige, alpine Standorte sind, lernte ich besonders *Saxifraga aizoon, Globularia nudicaulis, G. cordifolia, Thymus serpyllum, Arctostaphylos uva ursi, Dryas octopetala, Salix serpyllifolia, Sempervivum arachnoideum, Primula viscosa, Androsace chamaejasme, Veronica fruticans, Sedum atratum, Saxifraga bryoides, Eritrichium nanum, Draba tomentosa, Aster alpinus, Festuca rupicaprina, Agrostis rupestris, Elyna Bellardii* u. a. m. kennen. Wenn ich auch keineswegs geneigt bin, das häufige Auftreten dieser Arten und das Fehlen anderer an den den Winter über schneefreien Stellen dem Mangel einer winterlichen Schneedecke allein zuzuschreiben, so scheint mir dieses Moment doch zweifelsohne stark mitbedingend zu sein. Alle die genannten Arten sind mit Schutzmitteln gegen Transpiration ausgerüstet, mit Schutzmitteln, die aber gleichzeitig auch als Lichtschutz fungieren können. Vielen von ihnen dürfte außerdem noch eine autonome Winterruhe zukommen. Wenigstens begannen, von mir im Spätherbst eingesammelte und im Warmhaus bei sonst günstigen Bedingungen gehaltene Exemplare von *Saxifraga aizoon, Globularia nudicaulis* und *Primula viscosa* erst gegen das Frühjahr hin sichtliche Lebenstätigkeit zu entfalten, während andere Arten wie *Gnaphalium supinum, Saxifraga oppositifolia* und *Gentiana verna* schon nach kurzer Zeit reges Wachstum zeigten. Beachtenswert ist ferner, daß die Blätter aller mir bekannt gewordenen, an den „Schneeblößen“ mit Blattwerk überwinternden Angiospermen im Herbst oder mit Winteranfang ihre grüne Farbe verlieren und sich an der Oberseite dunkelblau, violett, rötlich oder braungrau färben. Ihre Unterseite behält dagegen öfters, wenn nicht meistens, noch ihr lebhaftes Grün bei. Für den Haushalt der Pflanze dürften die, vielleicht bei der Zersetzung des Chlorophylls, oder infolge des gehemmten Stoffwechsels u. a. m. an der Blattoberseite während des Winters gebildeten Farbstoffe insofern von Bedeutung sein, als sie das darunterliegende Chlorophyll vor der zerstörenden Wirkung des Lichtes schützen. Ein solcher Schutz scheint zu dieser Jahreszeit um so gebotener zu sein, als die Neubildung des Blattgrüns durch die ungünstigen Ernährungs- und Lebensbedingungen der Pflanzen gehemmt oder gar verunmöglicht wird.

Blühende Pflanzen habe ich an eigentlichen Schneeblößen noch nie im Winter angetroffen. Geöffnete, meist auf verkürzter Achse sitzende Blüten von *Anemone vernalis* und *Primula integrifolia* sowie gedrungen wüchsige blühende Exemplare von *Anthyllis vulneraria* und *Pulmonaria azurea* (bei 2200 m ü. d. M.) fand ich zur Winterszeit immer nur an Stellen, die vorher mit Schnee bedeckt gewesen und durch den „schneefressenden“ Föhn oder eine Lawine davon befreit wurden. Auch Josias Braun,[2]) der Ende Dezember 1903 am Calanda bei 2100—2200 m blühende Exemplare von *Anemone vernalis, Gentiana verna* und *Anthyllis vulneraria* antraf, berichtet von vorausgegangenem Föhnwetter. Es ist aller-

[1]) Analogon zu „Waldblöße“.

[2]) Vergl. Schröter l. c. p. 46, 54 u. 58.

dings zu berücksichtigen, daß sowohl die Feuchtigkeits- und Wärmeverhältnisse des Bodens, wie die Stimmung einer und derselben Pflanze an den eigentlichen schneefreien, ganz verschieden von denjenigen der soeben schneefrei gewordenen Stellen sein müssen. Daß aber das Sonnenlicht dieses spontane, frühzeitige, für den Haushalt der Pflanze entschieden nachteilige Aufblühen in hohem Maße mitbedingt, dürfte nicht allein aus der Bedeutung zu schließen sein, welche dem Lichte für die Blütenbildung zukommt, sondern auch aus dem Umstand, daß — wenigstens soweit meine Beobachtungen reichen — ein winterliches Aufblühen von Pflanzen an, dem Lichte stark entzogenen Stellen, nicht stattfindet, wiewohl der Föhn auch dort den Schnee öfters mitten im Winter zu entfernen vermag.

Im Frühjahr und namentlich gegen den Sommer hin scheinen alle Alpenpflanzen prompter auf äußere Einflüsse zu reagieren. So genügt zu dieser Zeit allem Anschein nach schon das oberflächliche Abfließen von Schmelzwasser über den mit Schnee bedeckten Boden, um einzelne Frühlingspflanzen zum Wachstum anzuregen. In einer Mulde oberhalb Tusagn (bei ca. 2000 m) fand ich am 2. Juni 1903 beim Wegscharren einer 25—30 cm hohen Schneeschicht ein blühendes Exemplar von *Soldanella alpina.* Dasselbe trug drei Blüten, eine bereits vollkommen entwickelte und die zwei anderen stark vorgeschritten. Ihre Farbe war wenig blasser als gewöhnlich. Das Wurzelsystem steckte zum größten Teil in noch 4—5 cm tief gefrorenem Boden, über dessen Oberfläche tagsüber Schmelzwasser in reichlichem Maße abfloß. Der wachsende *Soldanella*-Stock hatte in unmittelbarer Nähe der Ansatzstelle seiner Blätter dünne, fadenförmige, auf dem Boden hinkriechende Wurzeln getrieben, Wurzeln, die allem Anschein nach nichts anderes bezweckten, als die sich entwickelnde Pflanze mit Wasser zu versorgen. Beim weiteren Entfernen der Schneedecke fand ich noch etliche im Wachstum begriffene Exemplare von *Soldanellen, Ligusticum* und *Plantago.* Keines war aber so vorgeschritten wie das beschriebene. Soweit meine Beobachtungen reichen, regt sich unter der Schneedecke das Wachstum bei keiner Pflanze, bevor nicht Schmelzwasser den Boden wenn auch nur überrieselt hat. Dies wurde mir auch von meinem Freunde Josias Braun bestätigt.

Das Vorfinden normal entwickelter, gefärbter Blüten unter der winterlichen Schneedecke ließ als wünschenswert erscheinen, zu ermitteln, ob und bis zu welcher Tiefe die Lichtstrahlen in den Schnee einzudringen vermögen. Ich versuchte dies mittelst photographischer Platten festzustellen. Anfangs in einem gewöhnlichen, später in einem speziell zu diesem Zwecke angefertigten Chassis wurden solche in bestimmte Tiefen wagrecht etwa 1,50—1,80 m in den Schnee hineingeschoben. Die Platten wurden mit schwarzem Papier, in dem Sterne verschiedener Größe ausgeschnitten waren, überdeckt. Sowohl am Deckel, wie an der Schachtel des Chassis war anfangs ein längeres Stück festen Drahtes, später ein langer, hölzerner Stab befestigt, auf welchem Wege es dann möglich wurde, die Kassette unter dem Schnee zu öffnen, ohne ein Eindringen von Seitenlicht befürchten zu müssen. Der Vorsicht halber

spannte ich an den Enden der Stäbe, also dort, wo der Schnee zum Zwecke des Öffnens und Schließens des Chassis weggeschaufelt werden mußte, ein schwarzes Tuch aus. Es wurde so gesichert, daß, falls Licht zu der unter einer bestimmten Schneeschicht exponierten photographischen Platte gelange, dieses von oben durch die betreffende Schneeschicht hindurchgedrungen sein mußte. Bei einer Expositionsdauer von ca. 15 Minuten konnte ich auf diese Weise ein Durchdringen der Lichtstrahlen bis zur Schneetiefe von 55 cm feststellen.[1]) Die Tiefe, bis zu welcher die chemischen Lichtstrahlen in den Schnee eindringen, wechselt, abgesehen von der Lichtstärke, auch mit der Beschaffenheit der Schneedecke selber. Es wäre natürlich sehr interessant gewesen, diese Verhältnisse näher zu ermitteln. Hierzu fehlten mir indessen Zeit und Gelegenheit. — Inwiefern die durch die Schneedecke hindurchdringenden Lichtstrahlen die darunter liegenden Pflanzen beeinflussen können, bleibt ebenfalls noch zu erforschen. Am Zustandekommen jener eigentümlichen Erscheinung, daß gewisse Alpenpflanzen, insbesondere Soldanellen, die Firndecke manchmal förmlich durchbohren, sind diese Lichtstrahlen zweifelsohne von der allergrößten Bedeutung. Nicht nur um stark atmende Pflanzen, sondern auch in der nächsten Umgebung toter, im Schnee sich vorfindender Körper wie Marksteine usw. schmilzt dieser öfters frühzeitig ab und es entstehen auch hier jene wunderbaren Kanälchen, die Kerner ganz der freiwerdenden Atmungswärme gewisser Pflanzen zuschreibt.

Im Anschluß an den experimentellen Nachweis der Durchlässigkeit des Schnees für Lichtstrahlen, sei hier noch erwähnt, daß ein 10 cm unter der Oberfläche wagrecht eingestoßener Schwarzkugelthermometer schon nach einer halben Stunde 9,2° C. anzeigte, während ein gleichgestellter nebenanstehender Temperaturmesser mit größerer aber blanker Quecksilberkugel sich in dieser Zeit nicht über 0° C. erwärmt hatte.[2])

Aus demselben Grunde, wie die Schneedecke für manche Pflanzenarten von Vorteil ist, scheint sie für andere bei längerer Andauer nachteilig, ja sogar verhängnisvoll zu werden. So findet man in Mulden öfters im Frühjahr vergeilte und abgestorbene Keimlinge, sowie halbvergeilte Triebe und Schößlinge, namentlich von Umbelliferen. Von Pflanzenstöcken, die mit Blattwerk unter Schnee überwintern, scheint *Anthyllis vulneraria* eine langandauernde Schneedecke unter gewissen Umständen nicht gut zu ertragen. Vorab dort, wo der Boden schon längere Zeit durch das abfließende Schmelzwasser wenigstens oberflächlich durchfeuchtet wurde, findet man nach der Schneeschmelze öfters vollständig abgestorbene Wundkleestöcke. Daß diese Erscheinung besonders beim Wundklee öfters wahrzunehmen ist, befremdet uns nach dem Gehörten nicht. Ist doch *Anthyllis* eine Pflanze, die sich auch zur Winterszeit verhältnismäßig leicht zu ausgiebiger Tätigkeit anregen läßt, und außerdem gelangt sie für gewöhnlich

[1]) Diese Beobachtungen machte ich auf Tgompensa (ca. 1700 m) an einer nach Süden exponierten Stelle am 3. April 1904, einem sonnigen Tage.

[2]) Beobachtet in Tinzen an einem sonnigen Januartage des Jahres 1903.

mit reichlichem Blattwerk unter die Schneedecke. Dieser letzte Umstand läßt allerdings auch der Vermutung Raum, daß das Absterben der Wundkleestöcke nicht allein eine Folge des Lichtmangels, sondern auch des Luftabschlusses sein kann. Für die Möglichkeit einer in diesem Sinne erfolgenden schädigenden Wirkung der Schneedecke sprechen außer der bekannten Tatsache, daß Getreide förmlich erstickt, wenn es im Vorfrühling längere Zeit mit Schnee gedeckt wird, noch die Beobachtungen, daß verschiedene, aus Gegenden mit mildem Winter stammende, grünüberwinternde Grasarten unter lange andauernder Schneedecke abfaulen.[1])

Wenn wir das Behandelte nochmals kurz überblicken, so ergibt sich, wie für alle klimatischen und edaphischen Faktoren, so auch für die winterliche Schneedecke ein Wirken in mannigfacher Abstufung, ein Wirken, das je nach der Pflanzenart, ihrer Anpassungsfähigkeit und Stimmung erforderlich, indifferent oder verhängnisvoll sein kann. Dies näher zu erforschen, bleibt der Zukunft vorbehalten, und wir schreiten nun zur Aufzählung der bis jetzt in unserem Gebiete aufgefundenen Phanerogamen.

Zur Bezeichnung der Höhenlage des Standortes und der Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Pflanzenarten werden wir uns dabei folgender Abkürzungen bedienen:

S = subalpine Region (von 888—2150 m).
A = alpine Region (von 2150—2650 m).
N = nivale Region (von 2650 m aufwärts).
1 = im Gebiete selten, d. h. nur an einem oder wenigen Standorten vorkommend.
2 = hie und da, aber nicht häufig.
3 = häufig bis gemein.
(Brgg.) = Brügger (laut handschriftl. Notizen).
(!) = Die betreffende Pflanzenart ist auch von mir dort vorgefunden, für wo sie bereits von anderer Seite angegeben worden ist.

Siphonogamae (Blütenpflanzen).

A. Gymnospermae (Nacktsamige Gewächse).

Taxus baccata L., S1, Bellaluna und gegenüber vom Bergünerstein.[2])

Picea excelsa (Lam.) Link, *rom: pegn*, S3; *var. fennica Regel*, S3; *subv. alpestris Brügger*, S3; *var. europaea Teplouchoff*, S3; *var. acuminata Beck*, S3; *lusus viminalis (Alstr.) Casp.*, Conterserstein; *var. erythrocarpa Purkyne*, S3; *var. chlorocarpa Purkyne*, S2.

Abies alba Miller, *rom. giez, ivez* (900—1600 m), S2—3.

Larix decidua Miller, *rom. laresch*, S3.

---

[1]) Vergl. XXVIII. Jahresbericht der schweizerischen Samenuntersuchungs- und Versuchsanstalt in Zürich. 1905.

[2]) Vergl. auch P. Vogler: „Die Eibe in der Schweiz". Zürich (Alb. Raustein) 1903.

Pinus cembra L., *rom. schember*, S2. — **silvestris L.**, *rom. tiev*, S3 (900—1900 m); *var. parvifolia Heer*, Conterserstein. — **montana Miller**, S2—3; als Baum: *rom. aniev*, als Legföhre: *rom. zundrign; var. uncinata Willkomm*, als Legföhre noch bei ca. 2400 m ü. d. M.

Juniperus communis L., *rom. giop*, S3 (900—1600) m; *var. nana Willd.* (1600 bis 2600 m), S3, A3.

B. Angiospermae (Bedecktsamige Gewächse).

1. Monocotyledones.

Triglochin palustris L., S3 (1870 m).

***Zea mays L.**, *rom. furmantung*, ab und zu in Gärten, selten reifend. [**Andropogon ischaemon L.**, *Tiefencastel*[1]) „*Plattas*" (Brgg.).]

Setaria viridis (L.) Pal.; *var. reclinata (Vill.) Volkart*, Tiefencastel.

***Phalaris arundinacea L.**; *var. picta L.*, hie und da in Gärten.

Anthoxanthum odoratum L., S3, A3, N2; *var. montanum A. et G.*, Laiets (2620 m); *var. longiaristatum Celak.* Vielfach als erster Ansiedler auf humusreichen Brandstellen. [**Stupa capillata L.**, *Tiefencastel* „*Plattas*" (Brgg.); *var. ulopogon A. et G.*, gegenüber von *Tiefencastel* (!).]

Stupa pennata L., Conterserstein bei 1220 m (Brgg.); *var. gallica (Stev.) A. et G.*, ebenda (!). — **calamagrostis (L.) Wahlb.**, S2—3, *Val Nandro* bei 1340 m (Brgg.).

Phleum Michelii All., S3, A3, Tiefencastel (Brgg.). — **P. Böhmerl Wibel**, *Müstail, Tiefencastel* (Brgg.). — **alpinum L.**, S3 (1400 m), A3, N2 (2700 m). **pratense L.**, angebaut; *var. medium Brügger*, S2—3 (1450 m, Plaz-Beischen).

Agrostis alba L., S3, A2; *var. flavida (Schur) A. et G.*, Tschitta (2200 m); *var. patula Gaud.*, Pensa, Tschitta; — **vulgaris With.**, S3; *var. genuina Schur*; — **alpina Scop.**, S2, A3, N3. — **rupestris All.**, S2, A3, N3.

Calamagrostis tenella (Schrad.) Link, S3, A2—3; *var. mutica Koch*, Val d'Err, Val Tschitta u. a. O.; — **epigeios (L.) Roth**, S3. — **pseudophragmites (Hall.) Baumg.**, *Alveneubad* (Brgg.). — **villosa (Chaix.) Mut.**, S3; *var. mutica Torges*, Pizza Grossa bei 2100 m; — **varia (Schrad.) Host**, S3; *var. inclusa Torges*, las Bostgas.

Holcus lanatus L., S2—3, Demat bei 1848 m.

Deschampsia caespitosa (L.) Pal., S3, A2—3. — **flexuosa (L.) Trin.**, S3, A2—3.

Trisetum spicatum (L.) Richter, A2, N2 (von 2300—3100 m). — **flavescens (L.) Pal.**, S3; *var. glabratum Aschers.*, Val d'Err bei ca. 2300 m; **distichophyllum (Vill.) Pal.**, S2 (Conterserstein bei 1200 m), A3, N2.

***Avena sativa L.**, *rom. avagna*, hie und da angebaut. — **pubescens Huds.**, S2—3; *var. alpina Gaud.*, Senslas bei 1660 m; — **versicolor Vill.**, S2 (1600 m), N3, A2 (2650 m). — **fatua L.**, Savognin (Brgg.). — **pratensis L.**, Tiefencastel (Brgg.).

Arrhenatherum elatius (L.) M. et K., S2—3.

Sieglinglia decumbens (L.) Bernh., Tiefencastel.

---

[1]) Standorte von Grenzpflanzen sind Kursiv gedruckt.

Sesleria coerulea (L.) Ard., S3, A3, N3, im hinteren Errtal auf Granitschutt; *var. calcarea Celak.*, las Bostgas, Bleis-Rest auf Serpentingeröll; *var. uliginosa Celak.*, S2, Rumnal, las Bostgas (1870 m). — **disticha (Wulf.) Pers.**, A3 (2200 m), N3.

Phragmites communis Trin., Sumpfwiese bei Demat ca. 1600 m ü. d. M., kommt aber nur ausnahmsweise zur Blütenbildung.

Molinia coerulea (L.) Mönch, S2, A2; *subv. robusta Prahl*, las Bostgas; *subv. subspicata Figert*, las Bostgas; *subv. depauperata (Lindl.) A. et G.*, ebendort.

Koeleria hirsuta (Schleich.) Gaud., auf Granitschutt in Val d'Err (ca. 2200 m); — **cristata (L.) Pers.**, S3; *var. interrupta (Schur) A. et G.*, Pizza Grossa; *subsp. gracilis (Pers.) Rchb.*, Kirchhügel in Tiefencastel.

Catabrosa aquatica (L.) Pal., Oberhalbstein (Brgg.), Prosutt in Val Spadlatscha.

Melica ciliata L., S2, Tiefencastel (Brgg.), Conterserstein (!). — **nutans L.**, S2—3, Conterserstein.

Briza media L., S2—3, Tinzen (Brgg.); *var. typica A. et G.*, Tinzen u. a. O.

Dactylis glomerata L., S3.

Cynosurus cristatus L., S3, Proschen (1680 m).

Poa Chaixi Vill., Burvagn, Conterserstein. — **annua L.**, S3; *var. supina (Schrad.) Rchb.*, A3, N2. — **cenisia All.**, Naz (Brgg.). — **alpina L.**, S3, A3, N2—3; *var. typica Beck*, Plaz-Beischen, Cloters; *subv. divaricata Schur*, Ghigliner ob Castèlas; *var. contracta A. et G.*, Val Tschitta. — **laxa Hänke**, A3, N3. — **nemoralis L.**, S3; *var. montana Gaud.*, Tiefencastel; *var. glauca Gaud.*, Conterserstein. — **trivialis L.**, S3. — **pratensis L.**, S3.

Glyceria plicata Fries, Tinzen.

Festuca ovina L.; ssp. F. vulgaris Koch, S3; *var. firmula Hack.*, Ghigliner ob Castèlas; **ssp. F. supina (Schur) Hack.**; *var. vivipara (L.) Hack.*, Val d'Err; **ssp. F. duriuscula (L.) Koch**; *var. gracilior Hack.*; — **alpina Suter**, S1; (1600 m), A1, N1—2; *var. intercedens Hack.*, Pizza Grossa, Murter. — **Halleri All.**, A3 (Flei bei 2130 m), N3; *var. intermedia Stebler et Schröter*, Val d'Err (2500 m). — **rupicaprina Hack.**, S2, A3, N3. — **violacea Gaud.**, S2, A3; *var. nigricans (Schleich.) Hack.*, Val Tschitta bei 2350 m; — **rubra L.**, S2—3, A2; *subv. grandiflora Hack.*, Val Tschitta. — **pumila Vill.**, S2, A3, N3; *var. genuina Hack.*, Ulix, Stregls etc.; *var. glaucescens Stebler et Schröter*, Bleis Marscha; *var. rigidior Mutel*, Laiets, Piz Murter. — **gigantea (L.) Vill.**, Savognin, Bellaluna (Brgg.), Tinzen, (!). — **pulchella Schrad.**, S2—3, A3. — **pratensis Huds.**, S3, A2—3, Tiefencastel, Savognin etc.; *var. megalostachys Stebler*, S3, A3, auf Lägern.

Festuca pratensis × Lolium perenne, und zwar die Form **superloliacea Hack.**, Tinzen.

Bromus erectus Huds., S3, Tiefencastel, Savognin (Brgg.), (!); *var. euerectus A. et G.*, Tinzen; *subv. villosus (M. et K.) A. et G.*, Tinzen. — **sterilis L.**, Tinzen, Tiefencastel. — **tectorum L.**, Tiefencastel, Crap Ses (Brgg.), (!); *var. glabratus Spenn.*, Tiefencastel. — **arvensis L.**, Tiefencastel (Brgg.). — **hordeaceus L.**, S3, Plaz-Beischen (1540 m).

Brachypodium pinnatum (L.) Pal., Savognin (Brgg.); *var. gracile (Leyss.) Posp.*, S 2—3. — **silvaticum (Huds.) R. et S.**, S 2—3, Senslas (1650 m).

Nardus stricta L., S 3, A 3.

Lolium perenne L., S 3, Pensa (1675 m); — **multiflorum Lam.**, *Alveneubad* (Brgg.).

Agriopyrum caninum (L.) Pal., S 2; *var. typicum A. et G.*, Proschen bei 1500 m; — **repens (L.) Pal.**, Savognin (Brgg.); *var. vulgare (Döll.) Volkart*, Tinzen.

***Triticum vulgare Vill.**, *rom. carnung*, selten mehr angebaut.

***Secale cereale L.**, *rom. sél*, Conters, Tiefencastel, Savognin.

***Hordeum distichon L.**, *rom. grang*, Tiefencastel, Conters, Savognin, Tinzen.* — **polystichon Hall.**; **ssp. H. vulgare L.**, Conters, Tinzen, selten mehr gebaut. — **murinum L.**, S 2—3.

Eriophorum Scheuchzeri Hoppe, Oberhalbstein, (Brgg.), Val Demat, (!). — **latifolium Hoppe**, S 2, A 2. — **polystachyon L.**; *var. alpinum (Gaud.) A. et G.*, Tgompensa, las Bostgas. — **gracile Koch**, las Bostgas.

Trichophorum caespitosum (L.) Hartm., S 2—3; *var. austriaeum Palla*, Rumnal.

Blysmus compressus (L.) Panz., S 2.

Heleocharis pauciflora (Lightf.) Link, S 2—3.

Schoenus nigricans L., Tiefencastel. — **ferrugineus L.**, S 2—3, las Bostgas (1870 m).

Rhynchospora alba (L.) Vahl, las Bostgas (1860 m).

Elyna Bellardii (All.) Koch, A 3 (2250 m), N 2—3.

Cobresia bipartita (Bell.) Dalla Torre, Naz (Brgg.).

Carex Davalliana Sm., S 3, A 3. — **curvula All.**, A 3, N 3; *var. pygmaea Holler*, Fuorcla da Tschitta (2700 m); — **muricata L.**, S 2—3, Savognin (Brgg.), (!). — **paniculata L.**, S 2—3, Savognin (Brgg.). — **leporina L.**, S 3, A 2. — **stellulata Good.**, Naz (Brgg.), las Bostgas (!). — **lagopina Wahlb.**, A 2, N 1—2. — **atrata L.**, A 2—3 (2100 m), N 2—3; *var. gelida Schur*, Laiets, Cotschna bei 2500 m; *var. altissima Schur*, Laiets; **ssp. C. nigra Bell.**, A 2, N 2—3; **ssp. C. aterrima Hoppe**, Piz Michel (Brgg.), Tschitta (Braun). — **mucronata All.**, am Piz Michel (!), Bergün (Brgg.), Rots (Tschitta) bei 2200 m (Braun). — **Goodenoughii Gay**, S 2—3, A 2; *var. curvata (Fleischer) A. et G.*, las Bostgas; *var. juncea (Fr.) A. et G.*, Tgasot. — **montana L.**, S 2—3, A 2; *var. typica A. et G.*, igls Carols (2100 m); — **tomentosa L.**, igls Runtgiels (Tinzen). — **ericetorum Poll.**, S 2—3, A 2—3; *var. approximata (All.) Richter*, igls Carols (2100 m); — **digitata L.**, Conterserstein. — **ornithopus Willd.**, S 3, A 2; *var. elongata (Leybold) A. et G.*, Tusagn, Laiets (2600 m); — **ornithopodioides Hausm.**, Botta dil Uors in Val Spadlatscha. — **humilis Leyss.**, S 2—3. — **frigida All.**, Laiets. — **limosa L.**, S 3, las Bostgas (1870 m); **alba Scop.**, Conterserstein (!), Bellaluna (Brgg.), (!). — **panicea L.**, S 3, A 3. — **ferruginea Scop.**, S 3, A 3. — **pallescens L.**, S 2—3; *var. pygmaea Lackowitz*, Motta Palousa (2100 m). — **firma Host**, A 3, N 3. — **sempervirens Vill.**, S 3, A 3, N 2—3, Laiets (2610 m). — **flava L.**, S 3; **ssp. C. lepidocarpa Tausch**; *var. intermedia (Coss. et Germ.) A. et G.*, Val Demat bei 1800 m;

— **capillaris L.**, S3, A2—3, Val Demat (2200 m); — **glauca Murray**, S3, A2—3; *var. leptostachys Schur*, Rumnal. — **rostrata Stokes**, Nasegl, las Bostgas.

Lemna minor L., Tiefencastel, Tinzen.

Juncus glaucus Ehrh., Tiefencastel (Brgg.), (!). — **conglomeratus L.**, S2—3. — **Jacquini L.**, A2, N2. — **trifidus L.**; *var. foliosus Neilr.*, A2—3, N2—3. — **triglumis L.**, Tgasot, las Bostgas. — **alpinus Vill.**; *var. genuinus Buchenau*, Tgasot. — **lampocarpus Ehrh.**, S2—3.

Luzula flavescens (Host) Gaud., Oberhalbstein (Brgg.). — **lutea (All.) DC.**, A2—3, N2, Ghigliner (1900 m), Bleis-Rest (2650 m); **nemorosa (Poll.) E. Mey.**, S2—3, Tschitta (2100 m); — **nivea (L.) DC.**, S2—3, Mottas da Stregls (2000 m); — **silvatica (Huds.) Gaud.**, Plaz-Beischen (1560 m); — **spadicea (All.) DC.**, *var. Allionii E. Mey.*, A2—3, N2—3. — **spicata (L.) DC.**, A2—3, N2—3; *var. italica (Parl.) A. et G.*, Laiets; — **campestris (L.) DC.**, S2—3, A2; *var. multiflora (Ehrh.) Celak.;* Tinzener Ochsenalp; *var. alpestris R. Beyer*, las Bostgas; *var. flexuosa R. Beyer*, Laiets (2650 m).

Tofieldia calyculata (L.) Wahlb., S3, A3; *var. glacialis Thomas*, Tinzener Ochsenalp.

Veratrum album L., *rom. malom*, S3.

Colchicum autumnale L., *rom. minicola d'aton*, S3.

Paradisia liliastrum (L.) Bert., S1—2, ob Pensa bei ca. 1800 m.

Anthericus liliago L., S2, Tinzen, Tgompensa bei 1700 m (!), Bellaluna (Brgg.). — **ramosus L.**, Waldweide ob Pensa ca. 1800 m ü. d. M.

Gagea Liottardi (Sternbg.) R. et Sch., A3.

Allium victoriale L., Pizza Grossa, Nordhang bei 2160 m; — **schoenoprasum L.**, *rom. schirigliungs; var. foliosum Clar.*, S2—3, A3. — **senescens L.**, S3. — **angulosum L.**, Tiefencastel (Brgg.). — **sativum L.**, *rom. agl*, hie und da in Gärten. — **oleraceum L.**, *Alvaschein, Filisur* (Brgg.). — **carinatum L.**, S2, Rumnal (1650 m); — **pulchellum Don.**, Alvaschein, Oberhalbstein (Brgg.).

Lilium martagon L., S3, Ghigliner (2100 m); — **bulbiferum L.**, S2; **ssp. L. croceum Chaix**, Conterserstein, Sur-Pensa (1900 m).

Lloydia serotina (L.) Salisb., S2 (Tagliameir 1850 m), A2—3, N2—3.

Majanthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt, S2—3 (Tinzen bei 1300 m).

Streptopus ampleixulis (L.) Michof., *Oberhalbstein* (Brgg.).

Polygonatum verticillatum (L.) All., S2, Savognin (Brgg.), Burvagn. — **multiflorum (L.) All.**, Tiefencastel. — **officinale All.**, S2—3, Savognin (Brgg.), Tinzen bei 1300 m, Burvagn u. a. O.

Convallaria majalis L., S2—3, Tinzen bei 1300 m.

Paris quadrifolia L., S2—3.

Crocus vernus Wulf., *rom. minicola da premareira*, S3, Nasegl (1900 m).

Cypripedilum calceolus L., S2, in Waldschluchten.

Orchis globosus L., S3, A2—3 (Senslas 1650 m, Murter 2400 m). — **ustulatus L.**, S3, Tiefencastel (Brgg.), (!), Nasegl (1900 m); — **militaris L.**,

Tiefencastel (Brgg.). — **masculus L.**, S3. — **Traunsteineri Saut.**, auf sumpfigen Bergwiesen ob Castelas (1900 m). — **maculatus L.**, S3, Naz (1750 m), (Brgg.). — **latifolius L.**, Val Tschitta (2200 m).

Ophrys muscifera Huds., S1—2, Tiefencastel (Brgg.), (!), Conters.

Chamaeorchis alpina (L.) Rich., S2—3, A3, Spegnas (1800 m), Tigiel (2200 m).

Herminium monorchis (L.) R. Br., Tiefencastel (Brgg.), (!), Conters (!).

Coeloglossum viride (L.) Hartm., S2—3, A2.

Gymnadenia albida (L.) Rich., S2—3, A2—3, Bleis-Marscha (2500 m); — **odoratissima (L.) Rich.**, S3, A2. — **conopae (L.) R. Br.**, S3, A2—3; *var. crenulata Beck*, Tschitta (2100 m).

Nigritella nigra (L.) Rchb., S2—3, A3.

Nigritella nigra ×Gymnadenia conopea, Botta dil Uors (2100 m).

Platanthera bifolia (L.) Rchb., S2—3; *var. subalpina Brügger*, Nasegl (Brgg.).

Epipactis rubiginosa (Crantz) Gaud., S3, Savognin (Brgg.), Mottas da Stregls bei 2000 m.

Cephalanthera rubra (L.) Rich., S2, Burvagn, Tinzen.

Epipogon aphyllus Sw., S1, Conterserstein bei ca. 1800 m.

Listera ovata (L.) R. Br., S3, A1, Murtiratsch bei 2300 m; — **cordata (L.) R. Br.**, S2, im Walde ob Tiefencastel.

Neottia nidus avis (L.) Rich., Oberhalbstein (Brgg.).

Goodyera repens (L.) R. Br., Tegt ob Savognin (Brgg.), Föhrenwald bei Tiefencastel.

Malaxis monophyllos (L.) Sw., S1, Ulix (Dr. P. Arbenz).

Coralliorrhiza innata R. Br., S1—2, Conterserstein bei 1600 m.

2. Dicotyledones.

Salix pentandra L., S3, Val Tschitta (Pfr. Andeer), Naz. — **herbacea L.**, S2, A3, N3. — **retusa L.**, S2, A3, N3; *var. serpyllifolia (Scop.) Koch*, Laiets, Val d'Err bei 2300 m; — **reticulata L.**, S2—3, Val Tschitta (Pfr. Andeer), (!), Proschen bei 1600 m; — **incana Schrank**, Oberhalbstein, Bellaluna (Brgg.). — **purpurea L.**, Tinzen. — **caprea L.**, S2—3; *var. pervestita Buser*,[1]) Rumnal bei ca. 1480 m; — **grandifolia Seringe**, S2—3. Censlas bei 1620 m; *var. angustifolia O. Buser*, Tinzen; *var. microphylla O. Buser*, Plaz-Beischen. — **glauca L.**, S2, A2, Val Tschitta (Pfr. Andeer), (!) bei 2260 m; — **helvetica Vill.**, S3, A2, Val Tschitta (Pfr. Andeer), (!). — **hastata L.**, S3, A3, Val Tschitta (Pfr. Andeer), Conterserstein etc.; *var. vegeta Anders.*, Tschitta. — **caesia Vill.**, Val Tschitta (Pfr. Andeer). — **myrsinites L.**, A3, N2, Tschitta (Pfr. Andeer), (!); *var. lanata Wimm.*, Pizza Grossa, Val Tschitta, Bleis-

[1]) Vergl. R. Buser in Steiger: Beiträge zur Kenntnis der Flora der Adulagebirgsgruppe. (Verhandlungen der Naturforscher-Gesellschaft Basel Bd. XVIII.)

Rest etc.; — **arbuscula L.**, Val Tschitta (Pfr. Andeer), (!), Naz, Nasegl. — **Waldsteiniana Willd.**, S2, Val Tschitta. — **nigricans Sm.**, Savognin (Brgg.); *var. alpicola R. Buser*, S3, Rumnal, Stregls bei 2000 m u. a. O.

Populus tremula L., *rom. trembel*, S3, Senslas bei 1650 m; * — **alba L.**, Savognin *cult.* (Brgg.), (!). * — **italica Mönch**, Savognin *cult.* (Brgg.)

Corylus avellana L., *rom. eoller*, S3, Senslas bei ca. 1650 m.

Betula verrucosa Ehrh., *rom. badogn*, S3, Savognin (Brgg.), (!), Rumnal bei 1500 m; — **pubescens Ehrh.**, *rom. badogn-salvatg; var. carpatica W. et K.*, Val Demat bei 2150 m.

Alnus alnobetula (Ehrh.) Hart., *rom. drossa*, S3, von 1300—2150 m, *f. grandifolia (Beck) Callier*, Blätter bis 14 cm lang, Plaz-Beischen. — **incana (L.) Willd.**, *rom. ogn*, S3, Pensa bei 1700 m.

Ulmus montana With., bei *Tinzen*, aber jenseits der Julia.

Humulus lupulus L., S3, Tiefencastel, Tinzen.

***Cannabis sativa L.**, *rom. tgoren*, noch hie und da angebaut.

Urtica urens L., S2—3, Tiefencastel, Tinzen etc.; — **dióeca L.**, *rom. urteila*, S3, A1—2, Val Spadlatscha bis 2200 m.

Thesium alpinum L., S3, A3; *var. tenuifolia Saut.*, Conterserstein (Brgg.), (!), Val d'Err. — **pratense Ehrh.**, S3, A2, Tschitta bei 2200 m; *var. refractum Brügger*, Nasegl (Brgg.), (!).

Rumex alpinus L., S3, A3. — **crispus L.**, S2—3, Tiefencastel, Bellaluna (Brgg.), (!), Conters. — **obtusifolius L.**, *rom. lavadegn*, S3. — **acetosella L.**, S3, A2. — **scutatus L.**, S2—3, A3. — **acetosa L.**, *rom. arschoulas*, S3. — **arifolius All.**, S2—3, A3, Tschitta bei 2400 m.

Oxyria digyna (L.). Hill., A3, N3.

Polygonum aviculare L., S3, — **viviparum L.**, S3, A3, N3. — **bistorta L.**, *rom. basalest, badalest*, S3, Pensa bei 1650 m; — **persicaria L.**, Savognin-Reams (Brgg.), Burvagn. — **convolvulus L.**, Oberhalbstein (Brgg.).

Chenopodium bonus Henricus L., *rom. urteis prada*, S3, Val d'Err bei 1970 m; — **hybridum L.**, Savognin (Brgg.), Tiefencastel, Tinzen. — **foliosum (Mönch) Aschers.**, Tinzen. — **album L.**, Savognin (Brgg.), Tiefencastel, Conters, Tinzen, Bellaluna.

***Spinacia oleracea L.**, *rom. spinat*, in Gärten häufig.

Atriplex patulum L., Tiefencastel, Tinzen.

***Beta vulgaris L.**, *var. rapa Dumort.*, in Gärten da und dort.

Amarantus blitum L., Tinzen.

Agrostemma githago L., S3, öfters unter Getreide, so bei Tinzen etc.

Silene acaulis L., A3, N3; *var. bryoides (Jord.)* Rohrb., Tschitta; *var. elongata (Bellardi) DC.*, Laiets. — **vulgaris (Mönch) Garcke**, *rom. schnelgels*, S3, A2—3. — **alpina (Lam.) Thom.**, A2—3. — **nutans L.**, S3, las Bostgas (1870 m).

Melandryum album (Mill.) Garcke, S2—3, Tiefencastel bei der Säge, Filisur. — **silvestre (Schrank) Roehling**; *var. glandulosum Brügger*, S3.

Gypsophila repens L., S 2—3, A 2—3.

Dianthus carthusianorum L., Tinzen. — **glacialis Hänke**, A 1, Laiets, Tinzener Ochsenalp, bei ca. 2400 m; — **inodorus L.**, S 2—3, Tiefencastel, Val d'Err bei 1850 m (Dr. A. Volkart). — **superbus L.**, S 3.

Saponaria ocymoides L., S 3, Val d'Err bis 1800 m.

Stellaria media (L.) Cirillo, *rom. St. Ostgel*, S 3, A 2—3. — **nemorum L.**, S 2—3; **ssp. S. montana (Pierrat) Murb.**, Travaschignas bei 2000 m; — **graminea L.**, S 2—3.

Malachium aquaticum (L.) Fr., Bellaluna (Brgg.).

Cerastium glomeratum Thuill., Nasegl (Brgg.), (!). — **caespitosum Gilib.**, S 3, A 3, am Errgletscher bei 2500 m; — **latifolium L.**, Pizza Grossa bei 2700 m; — **uniflorum Murith**, A 3, N 3; *f. laxum Brügger*, Val Spadlatscha. — **filiforme Schleich.**, N 1—2, Granitmoränen am Errgletscher. — **arvense L.**, S 2, A 3; **ssp. C. strictum Hänke**, las Bostgas, Murtiratsch, Tschitta. — **trigynum Vill.**, A 3, N 3.

Sagina Linnaei Presl., S 2—3, A 3, N 2—3.

Alsine sedoides (L.) Kittel, A 3, N 2. — **biflora (L.) Wahlb.**, A 2—3, N 2—3, besonders auf bituminösen Bündnerschiefer. — **verna (L.) Wahlb.**, S 3, A 3, N 2.

Arenaria serpyllifolia L., S 3, Tgasot bei ca. 1700 m; — **biflora L.**, A 2, Tigiel. — **ciliata L.**, A 2—3, N 2.

Moehringia muscosa L., S 2. — **ciliata (Scop.) Dalla Torre**, S 2—3, A 3, N 2—3.

Scleranthus annuus L., S 2, Tinzen, Plaz-Beischen u. a. O.

Caltha palustris L., S 3, A 2.

Trollius europaeus L., *rom. bots S. Cuncrest*, S 3, A 3; *var. typicus Beck*, Tinzen, Savognin u. a. O.; *var. humilis Crantz.*, Pizza Grossa bei 2500 m.

Actaea spicata L., Tiefencastel (Brgg.), Burvagn, Tinzen.

Aquilegia vulgaris L., S 3, **ssp. A. vulgaris L.**, selten, Conterserstein; **ssp. A. atroviolacea Ave Lall.**, häufig. — **alpina L.**, S 2, A 1. In Val Demat stellenweise massenhaft auf Bergwiesen, sonst meistens nur im Drosgebüsch.

Delphinium consolida L., Tiefencastel (Brgg. 1885).

Aconitum napellus L., *rom. tuschign*, S 3, A 2. — **paniculatum L.**, S 3, Burvagn, Tinzen, Nasegl etc.; **variegatum L.**, S 2, Val d'Err bei 1830 m; — **lycoctonum L.**, S 3, A 2; *var. subalpinum Hegetschw.*, Nasegl, Demat; *var. alpinum Hegetschw.*, igls Carols, Stregls.

Clematis alpina (L.) Mill., Tinzen, Ulix, Tschitta. — **vitalba L.**, Tiefencastel, Burvagn.

Anemone hepatica L., S 2, Conterserstein bei ca. 1400 m; — **narcissiflora L.**, S 3, A 2—3, Pizza Grossa bei 2300 m; — **alpina L.**, S 2—3, oft mit nachfolgender Varietät zusammen, aber nicht so häufig; *var. sulphurea (L.) DC.*, S 3, A 2—3. — **vernalis L.**, S 3, A 3, von 1650 bis 2500 m.

Ranunculus **bulbosus L.**, S3, Tiefencastel (Brgg.), (!), Tinzen. — **repens L.**, S2—3. — **silvaticus Thuill.**, S2—3; *var. ambiguus Jord.*, Val Demat. — **lanuginosus L.**, Bellaluna (Brgg.). — **acer L.**, S3, Savognin (Brgg.), Tiefencastel, Tinzen etc.; *var. Boraeanus Jord.*, Tiefencastel (Brgg.). — **montanus L.**, S3, A3; *var. oreophilus M. Breb.*, Rotitsch bei Tinzen; *var. gracilis Schleich.*, Laiets bei 2500 m. — **pyrenaeus L.**, A2; *var. bupleurifolius Lapeyr.*, Regins ob Tusagn; *var. plantagineus All.*, igls Carols u. a. O.; — **parnassifolius L.**, A2—3, N2—3, Piz d'Aela (Cavegn nach Brgg.), Ulix, Tigiel, Schaftobel. — **glacialis L.**, A2, N2—3; *var. genuinus L.*, Tschitta, Bleis-Rest; *var. crithmifolius Rchb.*, Laiets, Bleis-Rest, Tigiel; *var. holosericeus Gaud.*, Laiets, Tschitta. — **alpestris L.**, A3, N2. — **aconitifolius L.**, S3, häufig im Drosgebüsch.

Thalictrum **aquilegifolium L.**, S3, A2, Tschitta bei 2300 m; — **minus L.**, S3, A3; **ssp. T. minus L.**; *var. Jacquinianum Koch*, Savognin (Brgg.), Tinzen, Val d'Err; **ssp. T. saxatile DC.**, Flei; *var. alpestre Gaud.*, Val Demat. — **exaltatum Gaud.**, beim *Bahnhof Tiefencastel.*

Berberis **vulgaris L.**, S3; *var. alpestris Rikli*, eine Form trockener, sonniger Standorte, las Giopas in Val d'Err, Filisur.

*Papaver **somniferum L.**, hie und da in Gärten. — **Lecoquii Lam.**, unter Getreide in Tiefencastel. — **rhoeas L.**, S3, Brachwiesen, Getreideäcker.

Chelidonium **majus L.**, S3.

Fumaria **officinalis L.**, S3.

Lepidium **campestre (L.) R. Br.**, Tiefencastel. — **ruderale L.**, Tiefencastel.

Biscutella **laevigata L.**, S2, A3, N2; *var. typica Beck*, Laiets u. a. O.

Aethionema **saxatile (L.) R. Br.**, am Piz Michel (Brgg. 1857).

Thlaspi **alpestre L.**, S3; *var. Salisii (Brügger) Gremli*, Tiefencastel (Brgg.), Tinzen u. a. O.

Kernera **saxatilis (L.) Rchb.**, S2, A2, Conterserstein (Brgg.), (!).

Sisymbrium **sophia L.**, Tiefencastel. — **officinale (L.) Scop.**, Tiefencastel (Brgg.), Savognin.

Sinapis **arvensis L.**, Savognin (Brgg.), Tinzen, Conters, Tiefencastel.

*Brassica **oleracea L.** und ***B. rapa L.**, hie und da in Gärten.

Raphanus **raphanistrum L.**, S2, Tinzen.

Nasturtium **officinale R. Br.**, S2—3, Conters (Brgg.), Tinzen u. a. O.

Cardamine **alpina Willd.**, A3, N3. — **resedifolia L.**, S2, A3, N2—3; *var. platyphylla Rouy et Foucaud*, Bleis-Rest; *var. integrifolia DC.*, Laiets; *var. nana O. E. Schulz*, Conterserstein, Tinzen. — **flexuosa Wither**, S2—3; *var. rigida (Rouy et Foucaud) O. E. Schulz*, Pensa. — **pratensis L.**; *var. Hayneana (Welwitsch) Schur*, Tinzen. — **amara L.**, S3; *var. hirsuta Retz.*, Rotitsch (Tinzen).

Hutchinsia **alpina (L.) R. Br.**, S2, A3, N3; *var. typica Glaab*, Tigiel, Laiets, Val d'Err; *var. intermedia Glaab*, Laiets, Tigiel, Tschitta.

Capsella **bursa pastoris (L.) Mönch**, S3.

Draba aizoides L., A3, N2; *var. alpina Koch*, Murter, Schaftobel. — **Wahlenbergii Hartm.**, A3, N2; *var. heterotricha Lindbl.*, Pizza Grossa. — **carinthiaca Hoppe**, A3, N2. — **tomentosa Wahlb.**, A3, N2. — **dubia Suter**, Val d'Err.

Turritis glabra L., Tiefencastel.

Arabis pauciflora (Grimm) Garcke, *Savognin* (Brgg.). — **alpina L.**, S2, A3, N3. — **sagittata DC.**, Conterserstein (Brgg.). — **coerulea (All.) Hänke**, A3, N2—3. — **pumila Jacq.**, S2, A3, N1—3. — **bellidifolia Jacq.**, S2, A3, N2.

Erysimum virgatum Roth, Kirchenhügel in Tiefencastel. Brügger erwähnt für den gleichen Standort **E. strictum! (?)**.

Alyssum calycinum L., S3.

Reseda lutea L., Tiefencastel, Conterserstein, Tinzen.

Sedum atratum L., S2—3, A3, N3. — **annuum L.**, Tinzen. — **dasyphyllum L.**, S3, Savognin (Brgg.), Val d'Err bei 1850 m; — **album L.**, S3. — **acre L.**, S3, Savognin (Brgg.), Conters, Tiefencastel, Tinzen. — **alpestre Vill.**, igls Carols. — **mite Gilib.**, S2—3.

Sempervivum arachnoideum L., S2—3, A2. — **montanum L.**, A2—3, N2, Laiets auf grünem Bündnerschiefer bei 2580 m; — **tectorum L.**, S3, A2 (bis 2300 m).

Saxifraga oppositifolia L., S2, A3, N3. — **biflora All.**, A2, N2—3, Laiets, Piz d'Err. — **macropetala Kerner**, Laiets bei ca. 2700 m; — **aizoon Jacq.**, S2—3, A3, Tiefencastel (Brgg.); *var. brevifolia Engler*, Val Tschitta. — **caesia L.**, S2—3, A3. — **aspera L.**, Tagliameir ob Pensa; *var. bryoides L.*, A3. — **aizoides L.**, S2—3, A3, N2. — **stellaris L.**, S2, A3; *var. subalpina Brügger*, Nasegl (Brgg.). — **muscoides All.**, A3; *var. citrina Hegetschw.*, Laiets. — **androsacea L.**, S2—3, A3; *var. pyrenaica Scop.*, Ghigliner. — **Seguieri Spreng.**, Laiets, Tinzener Ochsenalp. — **moschata Wulf.**, S2—3, A3, N2, Conterserstein bei 1400 m; *var. compacta M. et K.*, Laiets u. a. O.; *var. pygmaea Haw.*, Alp von Tiefencastel, Val d'Err etc.; — **exarata Vill.**, S2, A3, N2—3; *var. laxa Koch*, Bleis-Marscha. — **rotundifolia L.**, S3, Alp d'Err bis 2080 m.

Chrysosplenium alternifolium L., S3, im Tale verbreitet.

Parnassia palustris L., S3, A3.

***Ribes grossularia L.**, Tiefencastel, Tinzen, Conters u. a. O.; — **petraeum Wulf.**, *rom. anzouas aschas*, S3 (bis 2100 m), hie und da auch *cult.*; — **alpinum L.**, *rom. anzouas dolschas*, S2—3, Tiefencastel, Tinzen.

Aruncus silvester Kostletzky, Tiefencastel (Brgg.), (!).

Cotoneaster integerrima Medic., *rom. frinarsa*, S3, Val Demat bis 2100 m. — **tomentosa (Ait.) Lindl.**, Conterserstein (Brgg.), (!).

***Pirus malus L.**, *rom. meiler*, Tiefencastel-Tinzen, hie und da in Gärten. — **acerba DC.**, *rom. meiler-salvatg*, S2—3, Savognin (Brgg.), Tinzen, Tiefencastel. *— **communis L.**, *rom. peirer*, Tiefencastel-Tinzen hie und da in Gärten.

Sorbus aria (L.) Crantz, *rom. sourer, surer*, S2, Tiefencastel (Brgg.), Tinzen (Rumnal). — **chamaemespilus (L.) Crantz**, S3 (1750—2000 m); *var. ambigua Dcne.*, Sumnegn. — **aucuparia L.**, *rom. culcischen*, S3, Stregls bis ca. 2000 m ü. d. M.

Crataegus oxyacantha L., *rom. tgaglia d'tgagliastretgs*, S2. — **monogyna Jacq.**, Savognin (Brgg.), Tinzen.

Amelanchier vulgaris Mönch., *rom. zisper*, S2—3, Rumnal bei ca. 1550 m.

Rubus saxatilis L., *rom. cagliungs-tgang*, S3. — **idaeus L.**, *rom. omtgas, omgias*, S3. — **caesius L.**, *rom. omtgas-salvatgas*, S2, Savognin (Brgg.), Tiefencastel.

Fragaria vesca L., *rom. fraias*, S3.

Potentilla caulescens L., am Conterserstein häufig. — **anserina L.**, S2—3, Naz. (Brgg.), Tinzen, Savognin. — **silvestris Necker**, S3, A2. — **reptans L.**, S2—3. — **palustris (L.) Scop.**, *Rofna (Brgg.)*, (!). — **grandiflora L.**, S3, A3 (2500 m). — **aurea L.**, S3, A3, N2, Bleis-Rest bei 2700 m; — **villosa (Crantz) Zimmeter**, S2—3, A3; *var. firma (Gaud.) Focke*, Val d'Err, Laiets, Tschitta u. a. O.; — **Tabernaemontani Aschers.**, S3.

Sibbaldia procumbens L., S2—3, A3, N2—3

Geum rivale L., S2—3, Naz (Brgg.), (!). — **urbanum L.**, S2—3, Savognin, Tiefencastel (Brgg.), (!).

Sieversia montana (L.) Spreng., S3, A3. — **reptans (L.) Spreng.**, A3, N2—3.

Dryas octopetala L., S3, A3, am Conterserstein bei 1300 m.

Filipendula ulmaria (L.) Maxim., S3. — **hexapetala Gilib.**, S2, Tiefencastel (Brgg.), (*Vazerol* !).

Alchimilla eualpina A. et G., S2—3, A2; *var. typica A. et G.*, Tschitta, Val d'Err auf grünem und rotem Bündnerschiefer; *var. subsericea (Reuter) Focke*, Laiets auf kalkarmem Schiefer. — **Hoppeana (Rchb.) Buser**, S3, A3; *var. alpigena (Buser) A. et G.*, Ulix, Val d'Err; *var. pallens (Buser) A. et G.*, Prosutt, Val Demat u. a. O.; *var. nitida (Buser)*, Demat. Bezüglich der letztgenannten Varietät resp. Art schreibt Herr R. Buser: „Mit dieser Pflanze bin ich noch nicht vollständig im reinen. Sie ist der in der Westschweiz verbreiteten *A. nitida* verwandt und habe ich sie daher als *A. nitida* bezeichnet. Gewisse kleine Unterschiede könnten aber eine Rassendifferenz bedingen. Um eine ganz sichere Bestimmung zu ermöglichen, müßte die Pflanze im Garten kultiviert und genau beobachtet werden.“ — *var. chirophylla (Buser)* unterscheidet sich von der Varietät „*alpigena*“ hauptsächlich durch die Verwachsung der äußeren Teilblättchen, bis auf ein Viertel. — **glaberrima Schmidt**, S2—3, A3, N3. — **flabellata Buser**, A3. — **pubescens Lam.**, S3, A3; *var. colorata (Buser) Briq.*, Tschitta, Motta Palousa. — **pratensis Schmidt**, S3, A2—3, N2; *var. subcrenata (Buser) Schinz et Keller*, Castèlas; *var. pastoralis (Buser) Schinz et Keller*, las Bostgas; *var. decumbens (Buser) A. et G.*, Laiets bei 2700 m; — **alpestris Schmidt**, S3, A3; *var. montana (Schmidt) A. et G.*, Murter

(2400 m); — **coriacea Buser**, S3, A3; *var. straminea (Buser) Schinz et Keller*, Rasoiras (Tinzen); *var. trunciloba (Buser) A. et G.*, Val d'Err, Pensa (Travaschignas).

Agrimonia Eupatoria L, S2, Filisur (Brgg.), Tiefencastel.

Sanguisorba officinalis L., S2—3, Tiefencastel (Brgg.), Tinzen u. a. O. — **minor Scop.**, S3, Tiefencastel (Brgg.), (!), Tinzen.

Rosa canina L., S3. **dumetorum Thuill.**, S3; *var. platyphylla (Rau) Christ*, Burvagn. — **rubrifolia Vill.**, S3; *var. typica Christ*, Conterserstein. — **rubiginosa L.**, S2—3. — **pendulina L.**, S2—3, A3.

Prunus spinosa L., *rom. parmogler*, S3, Tinzen bei 1300 m (Brgg.), (!). *— **avium L.**, *rom. tschirischer*, hie und da in Gärten. — **padus L.**, *rom. loser*, Senslas bei 1600 m.

Ononis spinosa L., S3. — **repens L.**, S3. — **rotundifolia L.**, S2.

Medicago sativa L., ziemlich oft angebaut; **ssp. M. macrocarpa Urban**; *var. falcata (L.) Döll*, Savognin, Tinzen (Brgg.), (!). — **lupulina L.**, S3. — **minima (L.) Bartalini**, Tiefencastel (Brgg.).

Melilotus albus Desr., S2—3. — **officinalis (L.) Desr.**, S2—3.

Trifolium medium L., S3. — **pratense L.**, *rom. trefigl cotschen*, S3; *var. nivale Sieber*, S3, A3. — **alpinum L.**, *rom. travusch*, S3, A3. — **montanum L.**, S3. — **Thalii Vill.**, S3, A3. — **repens L.**, S3. — **pallescens Schreb.**, Granitmoräne am Errgletscher. — **badium Schreb.**, S3, A3.

Anthyllis vulneraria L., *rom. braneas*, S3, A3; *var. alpestris Kit.*

Lotus corniculatus L., S3, A3.

Tetragonolobus siliquosus (L.) Roth, S2—3, Tiefencastel (Brgg.), (!).

Astragalus cicer L., S2, Tinzen. — **australis (L.) Lam.**, S2—3, A3. — **alpinus L.**, S2—3, A3. — **monspessulanus L.**, S2—3, Tiefencastel (Brgg.), Conterserstein.

Phaca alpina Wulf., S2—3, A2. — **frigida L.**, S2—3, A3 (1300—2500 m).

Oxytropis campestris (L.) DC., S3, A3. — **montana (L.) DC.**, S2—3, A3.

Coronilla vaginalis Lam., S2—3. — **varia L.**, Conterserstein.

Hippocrepis comosa L., S3, A2—3.

Hedysarum obscurum L., S3, A3, Pizza Grossa bei 2600 m.

Onobrychis viciaefolia Scop., S2—3. Stellenweise massenhaft.

Vicia silvatica L., S2. — **cracca L.**, S3. — **faba L.**, *rom. fava*, selten mehr angebaut. — **sepium L.**, S3. — **sativa L.**, S3.

Lathyrus sativus L., S2—3. — **pratensis L.**, S3. — **silvester L.**, S2—3. — **montanus Bernh.**, S2—3. — **vernus (L.) Bernh.**, Conterserstein.

***Phaseolus vulgaris L.**, hie und da in Gärten.

Geranium silvaticum L., S3, A3. — **pyrenaicum L.**, S3, Savognin (Brgg.), (!). — **columbinum L.**, S3. — **pusillum L.**, S2, Savognin (Brgg.), (!). — **Robertianum L.**, S3, Conterserstein, Savognin (Brgg.), Tinzen, Tiefencastel.

Erodium cicutarium (L.) L'Hér., *rom. furtgettas*, S2—3.

Oxalis **acetosella L.**, *rom. pang-cucu*, S 3.

Linum **catharticum L.**, S 3. *— **usitatissimum L.**, *rom. glign*, selten.

Polygala **chamaebuxus L.**, S 3. — **alpestre Rchb.**, S 3, A 2—3. — **vulgare L.**, S 3; **ssp. P. vulgare L.**, *var. genuinum Chod.*, Tiefencastel; **ssp. P. comosum Schkuhr**, Tinzen.

Mercurialis **perennis L.**, S 2, Tiefencastel, Conterserstein.

Euphorbia **verrucosa Lam.**, S 2—3. — **helioscopia L.**, S 3—3, Tiefencastel, Savognin (Brgg.), Tinzen u. a. O.; — **cyparissias L.**, *rom. latg digl Diavel*, S 3.

Empetrum **nigrum L.**, *rom. morettas* oder *cagliungs-giat*, S 3, A 3.

*Acer **pseudoplatanus L.**, Savognin (Brgg.), (!), Burwein. — **campestre L.**, *rom. ischia*, S 3, bei Tinzen bis 1400 m. ü. d. M.

Impatiens **noli tangere L.**, S 2, Conters (Brgg.), Tinzen (Fr. Schaniel), (!).

Rhamnus **cathartica L.**, S 2—3. — **pumila L.**, S 2—3, Tiefencastel (Brgg.), (!).

Frangula **alnus Mill.**, S 2—3, Tiefencastel (Brgg.), Conterserstein.

*Tilia **cordata Mill.**, Tiefencastel (Brgg.), (!). *— **platyphyllos Scop.**, *var. grandifolia Ehrh.*, Tiefencastel (Brgg.), (!).

Malva **silvestris L.**, S 2—3. — **neglecta Wallr.**, *rom. malvangas*, S 3.

Hypericum **montanum L.**, Bellaluna, Tiefencastel (Brgg.). — **perforatum L.**, *rom. flours-tenta*, S 3; *var. angustifolium DC.*, Conterserstein. — **quadrangulum L.**, S 3, Savognin (Brgg.), Tinzen u. a. O.

Myricaria **germanica Desv.**, S 2—3.

Helianthemum **alpestre (Jacq.) Dunal**, S 3, A 3, N 2 (bis 2700 m); *var. glabratum Dunal*, Laiets. — **chamaecistus Mill.**, S 3, A 3; **ssp. H. barbatum (Lam.) Gross.**

Fumana **procumbens (Dunal) Gren. et Godr.**, S 2, Conterserstein bei 1120 m.

Viola **pinnata L.**, S 2, Conterserstein. — **hirta L.**, S 3. — **odorato L.**, S 3. — **mirabilis L.**, Tiefencastel (Volkart). — **silvestris Rchb.**, S 3. — **Riviniana Rchb.**, S 3. — **biflora L.**, S 3, A 3. — **calcarata L.**, S 3, A 3. — **tricolor L.**, S 3; **ssp. V. tricolor L.**, Tiefencastel, Tinzen; **ssp. V. arvensis Murr.**, Savognin, Tinzen; **ssp. V. alpestris (DC.) Wittr.**, Tinzen.

Daphne **mezereum L.**, S 3 (bis 2000 m). — **striata Tratt.**, S 3, A 3.

Epilobium **angustifolium L.**, S 3. — **Dodonaei Vill.**, S 2—3, Pensa. — **Fleischeri Hochst.**, S 2, A 2. — **parviflorum (Schreb.) Reichard**, S 3. — **montanum L.**, S 2. — **alpestre (Jacq.) Krock.**, Pensa (Brgg.), (J. Dosch), (!). — **alsinifolium Vill.**, S 2, A 3, N 2; *f. nivale Haussk.*, am Errgletscher bei 2650 m.

Sanicula **europaea L.**, Tinzen.

Astrantia **major L.**, S 3, A 2—3, Rots (Tschitta), (Cavegn nach Brgg.).

Chaerophyllum **hirsutum L.**, S 3; **ssp. C. cicutaria (Vill.) Briq.**, S 2—3; *var. typicum Breck*, las Bostgas bei 1900 m; **ssp. C. Villarsii (Koch) Briq.**, S 3; *var. genuinum Briq.*, Val Demat. — **aureum L.**, S 3, Savognin (Brgg.), (!).

Anthriscus **silvestris Hoffm.**, S2—3, Tinzen bei ca. 1250 m.

Torilis **anthriscus (L.) Gmel.**, S3, Bellaluna (Brgg.).

Conium **maculatum L.**, S2, Tiefencastel, Tinzen (Brgg.), (!).

Bupleurum **rotundifolium L.**, Tiefencastel (Brgg.).

*Petroselinum **sativum Hoffm.**, in Gärten häufig.

Carum **carvi L.**, S3.

Pimpinella **magna L.**, S3. — **saxifraga L.**, S3; *var. alpestris (Spreng.)*, S2.

Aegopodium **podagraria L.**, S3, Tinzen bei 1300 m.

Aethusa **cynapium L.**, Savognin in *seget.* (Brgg.), Conters (Dr. Thomann).

Ligusticum **mutellina (L.), Crantz**, S3, A3. — **simplex (L.) All.**, A3, N2.

Angelica **verticillaris L.**, S2—3, Tiefencastel, Tinzen. — **silvestris L.**, S3.

Peucedanum **cervaria (L.) Cuss.**, S2—3, A2, Pizza Grossa bei 2350 m. — **ostruthium (L.) Koch**, *rom. rena*, S3, A2.

Heracleum **sphondylium L.**, *rom. razarena, darsarena*, S3; **ssp. H. montanum (Schleich.) Briq.**, S2—3.

Laserpitium **marginatum Waldst. et Kit.; ssp. L. Gaudini (Morett.) Rchb.**, S2—3. — **latifolium L.**, S3, Savognin (Brgg.). — **siler L.**, S2—3, Pizza Grossa.

Daucus **carota L.**, S3, Savognin (Brgg.).

Cornus **sanguinea L.**, S2—3, Rumnal bei 1400 m.

Pirola **uniflora L.**, S2—3, Conterserstein bei 1500 m; — **secunda L.**, S3. — **rotundifolia L.**, S3, Val Spadlatscha bei 2100 m; — **minor L.**, S2.

Monotropa **hypopitys L.**, S2—3; *var. glabra Bernh.*, Tinzen bei 1400 m.

Rhododendron **hirsutum L.**, S3, A3. — **ferrugineum L.**, S3, A3 (bis 2400 m).

Rhododendron **hirsutum** × Rh. **ferrugineum**, Val Spadlatscha.

Loiseleuria **procumbens (L.) Desv.**, S3, A3, N2.

Arctostaphylos **uva ursi (L.) Spreng.**, *rom. gaglidras-salvatgas*, S3, A3. — **alpina (L.) Spreng.**, S3, A2, Murter bei 2600 m.

Vaccinium **vitis idaea L.**, *rom. gagliedras*, S3, A3. — **myrtillus L.**, *rom. azungs*, S3, A3. — **uliginosum L.**, *rom. bluders*, S3, A3, N2, Murter (2800 m).

Calluna **vulgaris Salisb.**, *rom. brui*, S3, A3.

Erica **carnea L.**, *rom. brui*, S3, A3, Carungas bei 2600 m.

Primula **auricula L.**, Conterserstein (Brgg.), (!). — **latifolia Lapeyr.**, A1—2, Piz d'Err von 2400—2600 m; — **viscosa Vill.**, S3, A3. — **integrifolia L.**, S3, A3. — **farinosa L.**, *rom. mangs da Nussigner*, S3, A3. — **elatior (L.) Jacq.**, *rom. clavs S. Peder*, S3, Plaz-Beischen bei 1500 m; — **officinalis (L.) Jacq.**, *rom. clavs S. Peder*, S3.

Androsace **imbricata Lam.**, selten, Bleis-Rest bei ca. 2700 m. — **helvetica (L.) Gaud.**, A2—3, N2—3. — **glacialis Hoppe**, A3, N3. — **obtusifolia All.**, A2—3, N2. — **chamaejasme Host**, S3, A3 (von 900—2400 m).

Soldanella **alpina L.**, S3, A3. — **pusilla Baumg.**, A3.

Anagallis **arvensis L.**, S3, Tiefencastel (Brgg.).

*Syringa **vulgaris L.**, oft kultiviert.

Ligustrum **vulgare L.**, S3, Tinzen bei 1300 m.

Menyanthes **trifoliata L.**, S2, Val Demat.

Erythraea **centaurium (L.) Pers.**, S2, Tiefencastel.

Gentiana **lutea L.**, *rom. ansanga*, S2, A2—3 (2450 m). — **punctata L.**, *rom. ansanga*, S3, A3, N2. — **ciliata L.**, S3. — **utriculosa L.**, Tiefencastel. — **nivalis L.**, S2—3, A2—3, N2—3, Proschen bei 1600 m; — **bavarica L.**, S3, A3; *var. imbricata Schleich.*, Laiets u. a. O.; — **brachyphylla Vill.**, Bleis-Rest. — **verna L.**, S3, A3, N2; *var. angulosa M. Bieb.*, Tschitta, Bleis-Rest. — **cruciata L.**, S2—3, Val Demat bei 1800 m; — **asclepiadea L.**, S2—3; *var. cruciata Wartmann et Schlatter*, Val Demat bei 2000 m; — **vulgaris (Neilr.) Beck**, S3, A3, N2. — **latifolia (Gren. et Godr.) Jakowatz**, S3, A3. — **tenella Rottb.**, A2, N2, Pizza Grossa, Tschitta, Bleis-Rest. — **campestris L.**, S3, A3, N2; *var. islandica Murbeck*, Val d'Err, Tschitta; *var. suecica Frölich*, Bleis-Rest; *var. germanica Frölich*, Savognin (Brgg.), Tinzen u. a. O.

Vincetoxicum **officinale Mönch**, S2—3, Conterserstein (Brgg.), (!).

Convolvulus **arvensis L.**, *rom. umbrellas*, S3, Naz (Brgg.), (!).

Cuscuta **europaea L.**, S3, Savognin (Brgg.), (!). — **epithymum Murr.**, S3, Savognin (Brgg.); *var. trifolii Bab.*, häufig bis 1900 m ü. d. M.

Polemonium **coeruleum L.**, S2—3, Conters, Pensa (Brgg.), (!), Rotitsch.

Cynoglossum **officinale L.**, S2. — **montanum L.**, Conterserstein (Brgg.).

Lappula **myosotis Mönch**, S2—3, Tinzen. — **deflexa (Wahlb.) Garcke**, S2.

Eritrichium **nanum (Vill.) Schrad.**, A2 (2500 m), N2.

Asperugo **procumbens L.**, Tiefencastel (Brgg.).

Anchusa **officinalis L.**, S3, Savognin, Tinzen (Brgg.), (!).

Pulmonaria **azurea Bess.**, S3, Nasegl (Brgg.), (!), Tschitta (Pfr. Andeer).

Myosotis **palustris (L.) Lam.**, S3. — **alpestris Schmidt**, S3, A3, N2—3; *var. exscapa DC.*, Laiets. — **intermedia Link**, S2—3, Savognin (Brgg.), Tinzen.

Cerinthe **alpina Kit.**, S3, A2—3, Nasegl (Brgg.), Tschitta (Cavegn).

Echium **vulgare L.**, S3.

Verbena **officinalis L.**, S2—3, Savognin (Heuß nach Brgg.).

Ajuga **reptans L.**, S3. — **genevensis L.**, S3. — **pyramidalis L.**, S2—3.

Teucrium **montanum L.**, S3. — **chamaedrys L.**, S3. **Nepeta cataria L.**, *Müstail* (Brgg.).

Glecoma **hederacea L.**, S3, Tiefencastel (Brgg.), (!), Tinzen bei 1250 m.

Brunella **vulgaris L.**, S3, auch weißblühend. — **grandiflora (L.) Jacq.**, S3.

Melittis **melissophyllum L.**, Filisur-Sommerau (Brgg.), (!).

Galeopsis **ladanum L.**, S2—3; **ssp. G. angustifolia (Ehrh.) Gaud.**, Tinzen; **ssp. G. intermedia (Vill.) Briq.**, *var. intermedia (Vill.) Mutel*, Conters. — **tetrahit L.**, S3; *var. Reichenbachii (Jord.) Rap.*, Pensa.

Lamium **amplexicaule L.**, S3, Tiefencastel (Brgg.), Tinzen u. a. O.; — **purpureum L.**, S3. — **maculatum L.**, S2—3. — **album L.**, S3.

Leonurus **cardiaca L.**, Tiefencastel (Brgg.).

Stachys **alpinus L.**, S3 (bis ca. 2000 m). — **paluster L.**, S1—2, Savognin (Brgg.), Tinzen in Äckern. — **rectus L.**, S3; **ssp. S. rectus Briq.**, Conters.

*Salvia **officinalis L.**, hie und da in Gärten. — **glutinosa L.**, Bellaluna. — **pratensis L.**, S3. — **verticillata L.**, *Alvaschein* (Moritzi).

Satureia **calamintha (L.) Scheele**, S2—3; **ssp. S. silvatica (Bromf.) Briq.**, Conterserstein. — **clinopodium (Spenn.) Caruel**, S3. — **alpina (L.) Scheele**, S3, A2—3. — **acinos (L.) Scheele**, Conterserstein.

Origanum **vulgare L.**, S3, Tinzen (Brgg.), (!).

Thymus **serpyllum L.**, S3, A2—3; **ssp. T. subcitratus (Schreb.) Briq.**, S3.

Mentha **arvensis L.**, S2—3. — **longifolia (L.) Huds.**, S3.

Atropa **belladonna L.**, *rom. belladonna*, S2—3.

Hyoscyamus **niger L.**, S2—3, Savognin (Brgg.), Tinzen.

Solanum **dulcamara L.**, S2—3, Savognin (Brgg.). — **nigrum L.**, Tiefencastel (P. Schnöller nach Brgg.). *— **tuberosum L.**, *rom. tartuffels, tiffels, truffels*, viel angebaut.

Verbascum **nigrum L.**, S2—3. — **thapsus L.**, S3. — **montanum Schrad.**, S2. — **thapsiforme Schrad.**, S2—3. — **lychnitis L.**, S2.

Linaria **alpina (L.) Mill.**, S2, A3, N3; *var. unicolor Gremli*, Mottas da Stregls auf grünem Schiefer. — **vulgaris Mill.**, S3. — **minor (L.) Desf.**, S3.

Scrophularia **nodosa L.**, S2—3.

Veronica **aphylla L.**, S3, A3, Conterserstein bei 1500 m; — **anagallis L.**, S3, Tiefencastel (Schnöller, Brgg.). — **beccabunga L.**, S3. — **chamaedrys L.**, S3. — **urticifolia Jacq.**, S3, Tiefencastel (Brgg.), Proschen bei 1600 m; — **officinalis L.**, S3, A2 (Tigiel bei 2200 m). — **spicata L.**, S3. — **bellidioides L.**, S2—3, A3. — **alpina L.**, S3, A3, N2. — **fruticulosa L.**, S3, A3, Conterserstein (Brgg.). — **fruticans Jacq.**, S3, A3, Naz (Brgg.). — **serpyllifolia L.**, S3, Nasegl (Brgg.). — **arvensis L.**, S3, Tiefencastel, Savognin (Brgg.), (!) — **Tournefortii Gmel.**, S3. — **didyma Ten.**, S3, Savognin (Brgg.). — **hederifolia L.**, S3, Savognin.

Digitalis **ambigua Murr.**, S2—3, Tinzen bei 1350 m.

Bartschia **alpina L.**, S3, A3, N2.

Melampyrum **arvense L.**, S2—3. — **silvaticum L.**, S3, Tiefencastel (Brgg.). — **pratense L.**, Savognin (Brgg.).

Euphrasia **Rostkoviana Hayne**, S3. — **montana Jord.**, Granitmoräne am Errgletscher. — **brevipila Burnat et Gremli**, Tinzen. — **salisburgensis Funck**, S3, A2—3; *var. subalpina Gren.*, Tschitta. — **minima Jacq.**, A3, N2; *var. flava Gremli*, Tigiel; *var. pallida Gremli*, Tschitta; *var. bicolor Gremli*, Tschitta.

Alectorolophus **hirsutus (Lam.) All.**, S3, A3, Tiefencastel (Brgg.), (!). — **subalpinus Stern.**, S3, A3; *var. simplex Stern.*, Demat, Pizza Grossa u. a. O.

Pedicularis **verticillata L.**, S3, A3, Tschitta (Pfr. Andeer); — **incarnata Jacq.**, Nasegl (Brgg.), Tschitta (Pfr. Andeer); *var. helvetica Steining.*, S3, A3. — **caespitosa Sieb.**, A2—3, N2. — **recutita L.**, S3, A2—3, Val Tschitta (Pfr. Andeer). — **palustris L.**, *var. alpestris Brügger*, S2, Tgasot. — **tuberosa L.**, S2, A2—3, Tschitta (Pfr. Andeer). — **foliosa L.**, S2—3, A3, Tschitta (Pfr. Andeer).

Pedicularis **tuberosa × incarnata**, Tschitta (Pfr. Andeer), (Brgg.). — **incarnata × recutita**, Tschitta (Pfr. Andeer).

Orobanche **alba Steph.**, Conterserstein (Brgg.) — **minor Sutton**, S3, Savognin (Brgg.), (!). — **teucrii Holandre**, S2—3.

Pinguicula **vulgaris L.**, S2—3. — **alpina L.**, S3, A2.

Globularia **Willkommii Nym.**, S2—3. — **nudicaulis L.**, S3. — **cordifolia L.**, S3.

Plantago **media L.**, S3. — **major L.**, S3. — **lanceolata L.**, S3. — **montana Lam.**, S3, A3. — **alpina L.**, S3 (Tinzen 1300 m), A3.

Sherardia **arvensis L.**, S3.

Asperula **cynanchica L.**, S3; **ssp. A. eucynanchica Briq.**; *var. oreophila Briq.*, Tinzen, Proschen u. a. O.

Galium **cruciata L.**, S3 (Pensa bei 1680 m). — **aparine L.**, S3, Savognin (Brgg.); *var. Vailantii (DC.) Koch*, Tiefencastel (Brgg.). — **mollugo L.**, S3. — **asperum Schreb.**, S3, A2—3; **ssp. G. oblanceolatum Briq.**; *var. montanum (Vill.) Briq.*, Conterserstein u. a. O.; **ssp. G. anisophyllum (Vill.) Briq.**; *var. Gaudini Briq.*, Prosutt, Val d'Err u. a. O.; — **verum L.**, S3; *var. typicum Beck*, Conterserstein.

Sambucus **racemosa L.**, *rom. sumbeiv-salvatg*, S3, Savognin (Brgg.), Senslas bei 1600 m; — **nigra L.**, *rom. sumbeiv*, S2—3, Tinzen bei 1250 m.

Viburnum **lantana L.**, *rom. rimiger*, S3 (bis ca. 1500 m).

Lonicera **xylosteum L.**, *rom. barscholer*, S3. — **nigra L.**, *rom. teissa neir*, S3. — **coerulea L.**, *rom. teissa blò*, S3. — **alpigena L.**, S3.

Linnaea **borealis L.**, S2—3, in Val d'Err bis 1800 m ü. d. M.

Adoxa **moschatellina L.**, S2—3, Tinzen bei 1280 m.

Valeriana **officinalis L.**, S2—3. — **excelsa Poir.**, *Tinzener Rüfe.* — **tripteris L.**, S3. — **montana L.**, S3, A3; *var. ternata Mutel*, am Errgletscher. — **supina L.**, Piz Michel (Brgg.).

Valerianella **dentata Poll.**, Tiefencastel.

Knautia **arvensis (L.) Duby**, S3; *var. genuina Briq.*; — **silvatica (L.) Duby**, S3.

Succisa **pratensis Mönch**, S3, Proschen bei 1600 m.

Scabiosa **columbaria L.**, S3. — **lucida Vill.**, S3, A3, bis 2650 m.

Phyteuma **pedemontanum R. Schulz**, A2, N3; *f. humillimum R. Schulz*, Laiets, Tschitta. — **hemisphaericum L.**, S2, A3. — **corniculatum Gaud.**, S3; **ssp. Ph. Scheuchzeri (All.) Gaud.**; *var. vulgare R. Schulz*, Val Demat. — **orbiculare L.**, S3, A3. — **spicatum L.**, S3; **ssp. Ph. ochroleucum**

Döll. — **Halleri All.**, S2—3, Rots (Pfr. Andeer). — **betonicifolium Vill.**; *var. typicum R. Schulz*, Demat, Errtal; *var. lanceolatum R. Schulz*, las Bostgas, Bleis-Rest.

Campanula barbata L., S3, A3; *var. pusilla Gaud.*, Murter bei ca. 2500 m; — **thyrsoidea L.**, S3, A2—3. — **glomerata L.**, S3, Savognín (Brgg.). — **cochleariifolia Lam.**, S3, A3; *var. pusilla Hänke*, Conterserstein, Val d'Err u. a. O. — **rotundifolia L.**, S3; *var. reniformis (Pers.) Beck*, Tinzen. — **Scheuchzeri Vill.**, S3, A3, Tiefencastel (Brgg.); *var. typica Beck*, Prosutt in Val Spadlatscha; *var. valdensis (All.) Beck*, Nasegl (Brgg.), Granitmoräne am Errgletscher. — **patula L.**, S2, Burvagn (Brgg.), (!). — **cenisia L.**, A2, N2, Errgletscher (Hössli nach Brgg.), (!), Pizza Grossa, Laiets, Tschitta. — **rapunculoides L.**, S3, Savognin (Brgg.); *var. typica Rob. Keller*, Burvagn, Tinzen. — **trachelium L.**, S3; *var. urticifolia Gaud.*, Tinzen, Tiefencastel.

Adenostyles alpina (L.) Bluff et Fing., S3, A2—3. — **alliariae Gouan**, S3, A2. — **leucophylla (Willd.) Rchb.**, A2—3; *var. hybrida DC.*, Granitmoräne am Errgletscher.

Solidago virga-aurea L., S3, A2—3; *var. alpestris W. K.*, Senslas, las Bostgas, Tschitta u. a. O.

Bellis perennis L., S3.

Bellidiastrum Michelii Cass., S3, A3.

Aster alpinus L., S2—3, A3, N2. Am Conterserstein gemeinschaftlich mit **Stupa pennata** und **Fumana procumbens.**

Erigeron acer L., Conterserstein (Brgg.), (!). — **uniflorus L.**, S3, A3, N3; *f. nana auct.*, Laiets; *var. glabrescens Rikli*, Murteriel, Bleis-Rest; *var. neglectiformis Rikli*, verbreitet. — **alpinus L.**, S2—3, A3; **ssp. E. glabratus Hoppe et Hornsch.**, verbreitet.

Antennaria dioeca (L.) Gärtn., S3, A3. — **carpathica (Wahlb.) R. Br.**, A2—3, N2.

Leontopodium alpinum Cass., A3. Auf Bergwiesen in Val d'Err massenhaft.

Gnaphalium supinum L., A3, N3; *var. pusillum Hänke*, Bleis-Rest, Laiets. — **silvaticum L.**, S3; *var. Einseleanum F. Schultz*, Travaschignas. — **norvegicum Gunner**, S2—3.

Buphthalmum salicifolium L., S3; *var. grandiflorum L.*, Savognin (Brgg.).

Anthemis arvensis L., S3, Savognin, unter Luzerne (Brgg.), Tinzen.

Achillea nana L., *rom. iva alva*, A3. — **macrophylla L.**, S3, Rots in Val Tschitta (Pfr. Andeer). — **moschata Wulf.**, *rom. iva*, A2—3. — **atrata L.**, A3. — **millefolium L.**, *rom. flours-tgaval*, S3, A2—3; *var. alpestris Koch*, Tigiel u. a. O.

***Matricaria chamomilla L.**, *rom. tgiminèla*, häufig in Gärten.

Chrysanthemum alpinum L., S2—3, A3; *var. minimum Vill.*, Laiets, Bleis-Rest. — **inodorum L.**, Bellaluna (Brgg.). — **leucanthemum L.**, *rom. margarittas*, S3, A2; *var. montanum L.*, Tigiel (Brgg.), Murter. — **atratum Jacq.**, A2—3.

***Tanacetum vulgare L.**, hie und da in Gärten.

Artemisia **spicata Wulf.**, A3. — **vulgaris L.**, S3, Savognin (Brgg.), (!). — **absinthium L.**, Tiefencastel (Brgg.), (!). — **campestris L.**, S3.

Tussilago **farfara L.**, *rom. flours-tschilendra*, S3, A3.

Petasites **niveus (Vill.) Baumg.**, S3, Bellaluna (Brgg.), (!). — **albus (L.) Gärtn.**, S2—3, Conterserstein, Tinzen.

Homogyne **alpina (L.), Cass.**, S3, A3.

Arnica **montana L.**, *rom. arnica*, S3, A2.

Aronicum **scorpioides (L.) Koch**, S2, A3, N3. — **doronicum (Jacq.) Rchb.**, A3, N3.

Senecio **doronicum L.**, S2, A3. — **Fuchsii Gmel.**, S3, Savognin (Brgg.). — **carniolicus Willd.**, A2—3. — **vulgaris L.**, S3, Savognin, Tiefencastel (Brgg.). — **viscosus L.**, S2—3, Bellaluna (Brgg.). — **abrotanifolius L.**, S3.

*Calendula **officinalis L.**, hie und da in Gärten.

Carlina **acaulis L.**, S3; *var. caulescens Lam.*, Conterserstein.

Arctium **lappa L.**, S3. — **minus (Hill.) Bernh.**, S3. — **tomentosum Mill.**, S3.

Saussurea **alpina (L.) DC.**, A3, N2—3.

Carduus **nutans L.**, S3, weißblühend bei Tiefencastel; *var. platylepis Saut.*, Tiefencastel (Brgg.), Tinzen. — **defloratus L.**, S3, A2—3. — **personata (L.) Jacq.**, S3. — **crispus L.**, S3; *var. multiflorus Gaud.*, Tiefencastel (Brgg.).

Cirsium **lanceolatum (L.) Scop.**, S3. — **arvense (L.) Scop.**, S3. — **heterophyllum (L.) All.**, S3. — **acaule (L.) All.**, S3. — **erisithales (Jacq.) Scop.**, S2—3. — **oleraceum (L.) Scop.**, S3. — **spinosissimum (L.) Scop.**, S3, A3.

Cirsium **heterophyllum × spinosissimum**, Tschitta. — **acaule × oleraceum**, Tinzen (Brgg.).

Onopordon **acanthium L.**, S2—3, Tinzen (Brgg.), (!), Tiefencastel.

Centaurea **rhapontica L.**, *rom. gliangas bov*, S2—3, A2—3. — **jacea L.**, S3. — **cirrhata Rchb.**, S3, Conterserstein, Nasegl (Brgg.), (!). — **plumosa (Lam.) Kern.**, S3, A3. — **cyanus L.**, S3. — **scabiosa L.**, *rom. scarviolas*, S3, A2—3.

Cichorium **intubus L.**, S2—3, Tinzen bei 1250 m.

Lampsana **communis L.**, S3.

Hypochoeris **uniflora Vill.**, S3, A3 (1800—2200 m).

Leontodon **autumnalis L.**, S3, A3, Savognin (Brgg.). — **taraxaci (All.) Lois.**, A3. — **pyrenaicus Gouan**, S3, A3. — **hispidus L.**, S3, A3; *var. genuinus Gremli*, las Bostgas, Ulix, Tschitta u. a. O.; *var. hastilis L.*, Val d'Err, Prosutt; *var. hyoserioides Welw.*, la Spinatscha. — **incanus (L.) Schrank**, S3.

Tragopogon **pratensis L.**, S3, Savognin (Brgg.); *var. orientalis L.*, Tinzen, Tiefencastel.

Willemetia **stipitata (Jacq.) Cass.**, Nasegl (Brgg.), Val d'Err bei 2075 m.

Taraxacum **officinale Weber**, S3, A3, N2—3; **ssp. T. vulgare (Lam.) Schrank**, verbreitet; **ssp. erectum (Mey.) Schrank.**

Mulgedium **alpinum (L.) Less.**, S3, Tinzen (Brgg.).

Sonchus **oleraceus L.**, Tiefencastel. — **asper (L.) Hill.**, S3, Savognin (Brgg.). — **arvensis L.**, S3.

Lactuca **muralis (L.) Less.**, S3, Tiefencastel, Conterserstein (Brgg.).

Crepis **aurea (L.) Cass.**, S3, A3. — **tergloviensis (Hacq.) Kern.**, S2—3, N2. — **alpestris (Jacq.) Tausch**, Botta dil Uors. — **jubata Koch**, A2, Laiets auf grünem und rotem Bündnerschiefer. — **conyzifolia (Gouan) Dalla Torre**, A3. — **blattarioides (L.) Vill.**, S3, A2—3. — **biennis L.**, S3, Tinzen, Savognin (Brgg.). — **montana (L.) Tausch**, S2—3, Nasegl (Brgg.).

Prenanthes **purpurea L.**, S3.

Hieracium **Hoppeanum Schult.**; **ssp. H. Hoppeanum Schult.**; *var. imbricatum N. P.*, Val Tschitta; *var. subnigrum N. P.*, Tschitta. — **pilosella L.**; **ssp. H. trichadenium N. P.**, Tinzen; **ssp. H. fulviflorum N. P.**, Mottas da Stregls. — **auricula Lam. et DC.**; **ssp. H. melaneilema N. P.**, *α) marginatum N. P.*, Tgasot. ×— **brachycomum N. P.**; **ssp. H. fissum N. P.**, Tigiel. — **aurantiacum L.**; **ssp. H. aurantiacum L.**, Prosutt; **ssp. H. pseudaurantiacum N. P.**, Tschitta. ×— **fulgens N. P.**; **ssp. H. fulgens N. P.**, Tschitta. — **bupleuroides N. P.**; **ssp. H. scabriceps N. P.**, Conterserstein. — **villosum L.**; **ssp. villosum L.**, *α) genuinum N. P.*; *f. normale N. P.*, Tigiel; **ssp. H. villosissimum Nägeli**, Mottas da Stregls. — **villosiceps N. P.**; **ssp. H. villosiceps N. P.**, Pizza Grossa. — **glanduliferum Hoppe**; **ssp. H. glanduliferum Hoppe**, *α) genuinum N. P.*; *f. normale N. P.*, Pizza Grossa; **ssp. H. piliferum Hoppe**, *α) genuinum*, *f. normale N. P.*, a) *verum N. P.*, Granitmoräne am Errgletscher, b) *brevipilum N. P.*, Bleis-Marscha. — **glaucum All.**; **ssp. H. stenobracteum N. P.**, Conterserstein. — **silvaticum (L.) Fr.**; **ssp. H. tenuiflorum A.-T.**, Conterserstein. — **vulgatum Fr.**; **ssp. H. argillaceum Jord.**, Conterserstein. — **dentatum Hoppe**; **ssp. H. Gaudini Christener**, *α) villosum N. P.*, Ulix. — **cirritum A.-T.**; **ssp. H. pravum Zahn**, Laiets, Tschitta, Val Spadlatscha bei 2000 m; — **alpinum L.**; **ssp. H. melanocephalum Tausch**, *vers. intermedium A.-T.*, Laiets, Granitmoräne am Errgletscher; **ssp. H. Halleri Vill.**, Tigiel. — **amplexicaule L.**; **ssp. H. Berardianum A.-T.**, Conterserstein; **ssp. H. pulmonarioides Vill.**, Conterserstein. — **juranum Fr.**; **ssp. juranum Fr.**, Val Tschitta.

Im Anschlusse an obige, allerdings lückenhafte Aufzählung der höheren Pflanzen unseres Gebietes erübrigt uns noch eine kurze Betrachtung seiner

VI. Pflanzenformationen.

A. Der Wald.

Der Wald, wie wir ihn heute in unserem Gebiete vor uns haben, ist kein reines Natur-, sondern zum Teil ein Kunstprodukt.

Die wichtigsten Eingriffe des Menschen in die Waldformation der Bergünerstöcke sind der Holzschlag und die künstliche Verjüngung. Letztere ist in unserem Areal mehr ein Kind der Neuzeit und beschränkt sich auf vereinzelte Stellen, so am Aufstieg

zur Alp von Tiefencastel, auf Senslas ob Tinzen und an einigen anderen Orten. Im allgemeinen verjüngen sich aber unsere Waldungen auf natürliche Weise, welche noch begünstigt wird durch die Art der Abholzung. Die Hiebe erfolgen nämlich meistens in gruppenweisem Femelschlag.

In unserem Gebiete wird der hochstämmige, geschlossene Wald sozusagen ausschließlich von Nadelhölzern, vorab von der Fichte gebildet. Lärche, Föhre, Arve und Weißtanne treten im Vergleich zur Fichte stark zurück, sind aber dennoch oft wiederkehrende Gemengteile des Fichtenwaldes und bilden selbst hie und da kleinere oder größere Bestände. Als breites Band umzieht der düstere Koniferengürtel das Fußgestell unserer Gebirgskette, während der Laubwald, jener grünleuchtende Schmuck tiefergelegener Abhänge, ganz in den Hintergrund tritt. Einzig an einer steilen, dürren Halde zwischen Tinzen und Savognin stehen in weiten Abständen und mit Haselnussträuchern untermischt einige Hundert gedrungener, fast knorriger Birken (*Betula verucosa*), ein Laubwald in Miniatur. Er verschwindet aber ganz vor den ausgedehnten Nadelwaldungen, die, wenn auch hie und da von Wiesen und Weiden, von Felspartien, Lauinen- und Steinschlagrinnen unterbrochen, sich von der Talsohle bis zu den höchstgelegenen Maiensäßen hinaufziehen. Als oberste Grenze des geschlossenen Waldes und des hochstämmigen Baumwuchses ergeben sich für unser Gebiet im Mittel folgende Höhenzahlen:

Bergünerstöcke:	Nordosthang.	Südwesthang.
Geschlossener Wald . .	2000 m	1950 m
Hochstämmige Bäume bis	2200 m	2130 m

Val Demat:	Nordnordosthang.
Geschlossener Wald . .	1850 m
Hochstämmige Bäume bis	2140 m.

Der Regel zuwider liegt also sowohl die Wald-, wie die Baumgrenze am Südwesthang der Bergünerstöcke tiefer als an deren nordöstlicher Abdachung. Es hat dies seinen Grund darin, daß diese Grenzen am Südwesthang und in Val Demat keine natürlichen, sondern größtenteils durch die Kultur bedingt sind. Wo letzteres nicht zutrifft, sind die Bodenverhältnisse dem Baumwuchs überhaupt ungünstig.

Am Südwesthang der Bergünerstöcke wird sowohl die obere Wald-, wie die Baumgrenze fast durchwegs von der Fichte gebildet. Nur auf dem Plateau „la Spinatscha" oberhalb Conters hören Wald- und Baumgrenze mit der Bergföhre auf. Am Schattenhang dagegen herrschen an der oberen Grenze Arve und Lärche vor. In Val Demat wird die obere Waldgrenze größtenteils von der Fichte, die Baumgrenze hingegen durchwegs von der Arve gebildet.

Wie der geschlossene Wald, zumal dort, wo seine obere Grenze eine natürliche ist, nicht plötzlich aufhört, sondern sich allmählich lichtet und in immer kleiner werdende Gruppen auflöst, so klingt auch die Baumgrenze im allgemeinen nicht mit einem Schlage in den alpinen Matten- und Weidenteppich aus. Der Übergang wird hier vermittelt durch die sogenannten Baum-

krüppel, wie wir sie namentlich bei der Fichte in allen denkbaren Abstufungen antreffen. Die höchstgelegenen der mir bekannt gewordenen Krüppelbäume liegen in einer Höhe von:

Bergünerstöcke:
Nordosthang ca. 2300 m (Arve).[1])
Südwesthang ca. 2180 m (Fichte).

Val Demat:
Nordnordwesthang ca. 2150 m (Fichte).

Noch höher hinauf, als heute die letzten Baumkrüppel, scheint früher die eigentliche Baumgrenze mancherorts gegangen zu sein. So fand ich in Val Demat noch bei 2220 m Reste von Zirbelbäumen und auf der Alp von Tiefencastel steht noch bei ca. 2370 m ein vermoderter Arvenstrunk. In unserem Gebiete gewinnt man überhaupt vielfach den Eindruck, als wäre die Baumgrenze einstens mit der jetzigen oberen Grenze der Alpenrosengebüsche zusammengefallen. Heruntergedrückt scheint sie überall durch das Eingreifen des Menschen geworden zu sein, während wir über die Gründe, warum die Waldbäume auch bei scheinbar günstigen Ausbreitungsbedingungen nicht mehr so hoch steigen wie ehedem, noch nicht genügend aufgeklärt sind. Beachtenswert erscheint mir bei der Lösung dieser Frage besonders jene Tatsache zu sein, daß man die letzten Baumkrüppel stets an erhöhten Stellen antrifft. Ob die abweichenden Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnisse oder die verschieden lange Dauer der Schneedecke u. a. m. diese Erscheinung bewirken, bleibt noch zu ermitteln.

Entsprechend den verschiedenen Baumarten, die sich am Zustandekommen des Koniferengürtels unseres Gebietes beteiligen, lassen sich auch mehrere Bestandestypen innerhalb desselben unterscheiden.

1. Der Fichtenwald. Die Fichte ist der weitaus verbreitetste Baum im Gebiet. Sie ist sowohl am Nordost- wie am Südwesthang der Bergünerstöcke und in Val Demat zu Hause und bildet ausgedehnte reine Bestände. Oft gesellen sich zu ihr, vereinzelt oder in Gruppen vereinigt, Föhren, Lärchen, Arven und Weißtannen. Auf sehr flachgründigem, trockenem Boden weicht sie der Föhre. Am Nordosthang der Bergünerstöcke und in Val Demat wetteifern an der oberen Wald- und Baumgrenze Lärche und Arve mit der Fichte erfolgreich. An der nördlichen Abdachung unserer Kette behauptet sich an feuchter, tiefgründiger Stelle mitten im Fichtenwald ein kleiner Weißtannenbestand. Im übrigen Revier tritt die Tanne aber nur sehr vereinzelt auf.

Von den zahlreichen, von Professor Dr. C. Schröter beschriebenen Formen, sind für unser Gebiet außer der Normalform besonders die Hänge- und die Garbenfichte zu erwähnen. Erstere beschränkt sich hauptsächlich auf feuchte, schattige Orte, also auf Nord- und Nordwest-Expositionen, während letztere auch am Südwesthang oft wiederkehrt. Auf Licht und Sonnenwärme reagiert die Fichte viel rascher als alle übrigen unserer Nadelhölzer. Die

[1]) Wahrscheinlich eine junge Arve, was aber infolge der Unzugänglichkeit des Standortes nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte.

schlanken, bis weit hinauf astlosen Gestalten, wie wir sie für schattige Nordhänge mit feuchtem, humusreichem Boden kennen, sind am Sonnenhang vergebens zu suchen. Ein längeres Bedecktsein mit Schnee verträgt die Fichte nur sehr schlecht, indem sie unter solchen Umständen meistens sehr stark von der *Herpotrichia nigra*, einem Schlauchpilze, befallen und teilweise oder ganz zu Grunde gerichtet wird. Sehr instruktiv bekundet sich die tiefgreifende Wirkung dieses Kernpilzes an der oberen Waldgrenze, bei Krüppelfichten, die an nicht allzu steilen Hängen ihr kümmerliches Dasein fristen. An der dem Berge zugekehrten Seite, wo der abgleitende Schnee sich anhäuft und lange liegen bleibt, sind die dichtbesäeten Äste oft ganz bis fast zur Baumspitze abgestorben, während die talwärts gerichteten insgesamt noch grün und unbeschädigt sind.

Wo die Fichten einen nicht allzu dichten Bestand bilden, entwickelt sich am Südhang der Bergünerstöcke in ihrem Schatten ein schöner, geschlossener Rasen, oder es kann sich wenigstens ein solcher erhalten. Auf einer derartigen Weide oberhalb Proschen (bei ca. 1620 m) konnte ich folgende Pflanzenarten notieren: *Koeleria cristata, Anthoxanthum odoratum, Phleum Michelii, Dactylis glomerata, Agrostis vulgaris, Briza media, Nardus stricta, Carex montana, Linum catharticum, Brunella vulgaris, Satureia alpina, Thymus serpyllum, Lotus corniculatus, Hippocrepis comosa, Teucrium chamaedrys, Silene vulgaris, Saponaria ocymoides, Sagina Linnaei, Aquilegia atroviolacea, Ranunculus montanus, Capsella bursa pastoris, Sedum album, Potentilla Tabernaemontani, Alchimilla alpestris, Sanguisorba minor, Trifolium pratense, T. Thalii, Lathyrus pratensis, Geranium silvaticum, G. Robertianum, Polygala vulgare, Euphorbia cyparissias, Helianthemum chamaecistus, Viola tricolor, Chaerophyllum aureum, Carum carvi, Pimpinella magna, Calluna vulgaris, Echium vulgare, Veronica chamaedrys, Melampyrum silvaticum, Euphrasia Rostkoviana, Plantago lanceolata, Campanula rotundifolia, Globularia nudicaulis, Centaurea jacea, C. scabiosa, Crepis aurea, Leontodon hispidus* und *L. autumnalis*.

An den Nord- und Nordosthängen fehlen so schöne Waldweiden. Moose, *Calluna-*, *Erica-* und *Vaccinium*-Arten bedecken hier der Hauptsache nach den humusreichen Waldboden.

2. Der Föhrenwald. Größere Bestände bildend tritt in unserem Gebiete allein die gemeine oder Waldföhre auf. Neben der Fichte ist sie der verbreitetste Baum daselbst. Sie ist aber viel genügsamer als die Fichte, weshalb sie diese auf sehr flachgründigem und stark durchlässigem Boden vertritt. Ab und zu kommen vereinzelte Exemplare auch im schönsten Fichtenwalde vor. Größere Bestände bildet die Waldföhre am Conterserstein, oberhalb Savognin, und an einigen Orten am Nordosthang der Bergünerstöcke.

Die Unterflora der Föhrenwälder ist im Vergleich zu jener der Fichtenbestände eine stets spärliche. Am Conterserstein konnte ich folgende Arten notieren: *Goodyera repens, Poa nemoralis, Cynosurus cristatus, Fragaria vesca, Hieracium silvaticum, Melampyrum pratense, M. silvaticum, Veronica officinalis, Des-*

champsia caespitosa, Luzula nivea, Vaccinium vitis idaea, V. myrtillus, Erica carnea, Sambucus racemosa, Berberis vulgaris, Pirola secunda, P. rotundifolia, P. uniflora, Arctostaphylos uva ursi und zahlreiche Moose.

3. Der Lärchenwald. In ihren Ansprüchen kommt die Lärche der Fichte sehr nahe, wenn sie auch gegen Austrocknen des Bodens empfindlicher ist als diese. Am Nord- und Nordosthang der Bergünerstöcke kommt die Lärche sowohl vereinzelt als gruppenweise im geschlossenen Fichtenwald vor. Eine dominierende Rolle erlangt sie hier fast überall an der oberen Waldgrenze, wo sie entweder allein, meistens aber im Verein mit der Arve, die Fichte ganz verdrängt. Auf der Oberhalbsteiner Seite ist die Lärche seltener und beschränkt sich hier mehr auf feuchte, tiefgründige Standorte, meist kleine, malerische Gruppen am Eingange von Schluchten bildend.

Der Unterflora bietet die Lärche bessere Existenzbedingungen, vor allem mehr Licht,[1]) als die Fichte. Im Lärchenwald oberhalb Savognin setzt sich die Weide aus folgenden Pflanzenarten zusammen: *Festuca rubra, Anthoxanthum odoratum, Cynosurus cristatus, Brachypodium pinnatum, Nardus stricta, Bromus erectus, Lotus corniculatus, Trifolium repens, Fragaria vesca, Potentilla silvestris, P. Tabernaemontani, Brunella vulgaris, Thymus serpyllum, Ajuga reptans, Polygala vulgare, Veronica officinalis, Plantago media, Hippocrepis comosa, Hieracium pilosella, Leontodon hastilis, Achillea millefolium, Viola silvestris* und *Euphorbia cyparissias.*

4. Der Arvenwald. Der Zirbelbaum beschränkt sich bei uns auf die obere Waldregion. Das tiefstgelegene der mir bekannt gewordenen Exemplare steht in Val Spadlatscha bei ca. 1900 m über dem Meere. Bestandbildend tritt die Arve allein im Schaftobel und in Val Tschitta auf, allwo sie die obere Wald- und Baumgrenze bildet. Am Südwesthang der Bergünerstöcke ist sie vereinzelt und selten.

Die Unterflora des kleinen Waldes in Val Tschitta wird vorzugsweise gebildet von: *Vaccinium*-Arten, *Erica, Calluna, Lonicera*-Arten, *Solidago virga-aurea, Senecio Fuchsii, Aconitum napellus, A. lycoctonum, Alnus alnobetula, Ribes alpinum, Hieracium silvaticum, Centaurea plumosa* und *Peucedanum ostruthium.*

B. Gebüsch und Gestrüpp.

Auch bei dieser Formation lassen sich verschiedene Typen auseinander halten.

1. Das Legföhrengebüsch. Wo die Bodenverhältnisse den Waldbäumen zu steinig und überhaupt ungünstig sind, stellt sich in unserem Gebiete vielfach das niedrige Dickicht der Legföhre ein. Größere und kleinere Bestände dieser strauchartigen Konifere kommen am Conterserstein, an der Motta Palousa, an den beiden Rugnux, in Val Spadlatscha und auf la Spinatscha oberhalb Savognin vor. Bemerkenswert ist ihr vollständiges Fehlen in Val d'Err und Val Demat. In den Lauinenzügen an den

[1]) Vergl. Stebler, F. G. und Volkart, A.: Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. (Ldw. Jahrb. XV. 1904.)

Rugnux steigt sie hinunter oft bis zur Talsohle, während ihr höchster, mir bekannt gewordener Standort, am Westnordwestfuß des Piz Michel bei ca. 2400 m liegt. An der Motta Palousa wachsen im Schatten der Legföhre folgende Arten: *Vaccinium vitis idaea, V. myrtillus, Arctostaphylos uva ursi, A. alpina, Erica carnea, Clematis alpina, Rhododendron hirsutum, Rh. ferrugineum, Epipactis rubiginosa, Hieracium silvaticum, Gentiana lutea, Homogyne alpina, Coronilla vaginalis, Thymus serpyllum, Aconitum napellus, Laserpitium latifolium, Viola biflora, Luzula silvatica, L. nivea, Senecio abrotanifolius, Calamagrostis villosa, Deschampsia flexuosa, Poa Chaixi* und *Poa nemoralis*.

2. Das Weißerlengebüsch. Es beschränkt sich in seiner Ausdehnung faßt ausschließlich auf Fluß- und Bachufer sowie auf feuchte Rutschhalden der subalpinen Region. Vorherrschend ist in diesem Formationstypus die Weißerle (*Alnus incana*). Ihr gesellen sich sehr oft andere Sträucher, so namentlich Weiden und die Traubenkirsche zu. In seinem Schatten birgt das Weißerlengebüsch meistens hochwüchsige Stauden, wie *Aconitum napellus, A. lycoctonum, Adenostyles alpina, Chaerophyllum Villarsii, Epilobium angustifolium, Cirsium oleraceum* usw.

3. Der Haselnußbusch. Als fast geschlossener, schmaler Ring vermittelt dieser Bestandestypus den Übergang der Dorfwiesen zum Wald. Aber auch im Wiesenareal selbst breitet sich hier und dort ein Haselnußstrauch aus. Vereint mit ihm kommen oft noch Schlehe und Traubenkirsche vor. Die Unterflora der Haselnußbüsche ist eine sehr artenarme: *Campanula rapunculoides, C. trachelium, Polygonatum verticillatum, P. officinale, Galium mollugo, Viola silvestris, Poa nemoralis* und *Majanthemum bifolium* sind ihre Hauptvertreter.

4. Das Grünerlengebüsch. Eine ähnliche Rolle, wie der Haselnußbusch an der unteren Waldgrenze, spielt an deren oberen das Drosgebüsch. Am Südwesthang der Bergünerstöcke und in Val Demat bildet die Grünerle einen besonderen Gürtel. An schattigen, besonders aber an feuchten Orten steigen ihre Gebüsche hinunter bis zur Talsohle, wo sie oft ein außerordentlich üppiges Blattwerk entwickeln. Dem Drosgebüsch beigemengt sind oft Heckenkirschen, Weiden, Vogelbeerbäume, Alpen-Johannisbeersträucher, Alpenrosen und in Val Demat noch die weichhaarige Birke. Am Nordosthang der Bergünerstöcke und in Val Tschitta erlangt das Drosgebüsch nur eine verhältnismäßig geringe Ausdehnung. In seinem Schatten birgt es eine stattliche Anzahl hochwüchsiger Stauden, von denen sich viele auch an der Karflurenformation beteiligen. Von ihnen seien erwähnt: *Aconitum napellus, A. variegatum, A. lycoctonum, Veratrum album, Chaerophyllum Villarsii, Peucedanum ostruthium, Mulgedium alpinum, Gentiana lutea, Saxifraga rotundifolia* und *Achillea macrophylla*.

5. Das Alpenrosengebüsch. Eine leitende Rolle erlangt die Alpenrose im Pflanzenteppich unseres Gebietes nur an den Nord- und Nordosthängen. An den Süd- und Südwestabdachungen kommt sie nur vereinzelt und untergeordnet vor, so namentlich im Wald und im Grünerlengebüsch. Die größte Ausdehnung

nehmen die Alpenrosenfelder am Nordhang der Bergünerstöcke ein. Sie ersetzen hier gewissermaßen die Alpenerle und bilden an der oberen Baumgrenze bis hinauf zu ca. 2300 m über dem Meere einen förmlichen Gürtel. Kleinere Alpenrosenbestände kommen sodann in Val Tschitta, an der Nord- und Ostseite der Crappa d'Flei und im hinteren Teil des Val Demat vor. Dominierend ist in allen diesen Beständen die rostblättrige Alpenrose. Ab und zu mischen sich ihr noch behaarte Alpenrosen und buschbildende Weiden, vorab *Salix glauca* und *S. Waldsteiniana* bei. An einzelnen Orten in Val Tschitta und Val Demat werden letztere sogar vorherrschend. Die Unterflora der Alpenrosengebüsche setzt sich vorzugsweise aus *Deschampsia flexuosa, Calamagrostis tenella, C. villosa, Avena versicolor, Nardus stricta,* verschiedenen *Vaccinium*-Arten und einigen anderen Humuspflanzen zusammen.

6. Das Zwergwachholdergestrüpp. Viel häufiger als Alpenrosengebüsche ist an den Sonnenhängen das Strauchwerk des Zwergwachholders. Es vertritt hier geradezu diese und ist besonders an der oberen Wald- und Baumgrenze sehr verbreitet. Am Südhang der Bergünerstöcke und in Val Demat ist das düstere, schildförmig ausgebreitete Buschwerk des Zwergwachholders überall im grünleuchtenden Gürtel der Alpenerlen eingestreut. Aber auch am Schattenhang unserer Kette und in Val Tschitta ist dieser Strauch keine Seltenheit. In seinem dichtgewobenen Buschwerk vermögen sowohl an der Sonnen- wie an der Schattenseite nur wenige Arten aufzukommen. Hie und da gucken aus dem düsteren Nadelgrün die violetten Sterne des Waldstorchschnabels oder es heben sich von ihm das lebhafte Gelb der Goldrute, die zitternden Ährchen und Blütenstände der Drahtschmiele, des Waldrispengrases, des arumblättrigen Ampfers und einiger anderer Arten ab.

C. Matten und Weiden.

Gekennzeichnet ist diese Formation dadurch, daß sie vorwiegend von Gräsern und Kräutern gebildet wird, und als zusammenhängende Pflanzendecke den Boden überzieht. An ihrer Entstehung beteiligen sich mehrere hundert verschiedener Arten, wovon sich einzelne zu bestimmten Gesellschaften, in denen bald die eine, bald die andere Art dominiert, vereinigen. Abgesehen von den Eigenschaften der Pflanzenarten selbst, sind die innerhalb der Matten und Weidenformation auftretenden Pflanzengesellschaften im allgemeinen das Produkt edaphischer und kultureller Faktoren. Es sind besonders die physikalische und chemische Beschaffenheit des Bodens, das Verhalten desselben zum Wasser und zur Wärme, seine Exposition und Höhenlage sowie die Nutzungsart, welche hierbei eine ausschlaggebende Rolle spielen. Mit Rücksicht auf die Nutzung des Rasens sind Matten und Weiden auseinander zu halten.

a) Die Matten.

Diese zerfallen ihrerseits wieder in Fettmatten, Mager- und Bergwiesen, wobei letztere beiden als Magermatten zusammengefaßt werden können.

Von den Fettmatten werden die im Tale gelegenen, die sogenannten Heimwiesen, zweimal, die gedüngten Maiensäßwiesen dagegen vielfach nur einmal im Jahre geschnitten. Im Frühjahr und Herbst werden sie meistenorts noch beweidet, da alle unsere Gemeinden, mit Ausnahme von Tinzen, an der altherkömmlichen Gemeinatzung festhalten. Im Frühling dauert der allgemeine Weidegang gewöhnlich bis Mitte Mai und beschränkt sich auf die Heimgüter und das Kleinvieh, im Herbst dagegen hat auch das Großvieh sowohl auf den Dorf- wie Maiensäßwiesen freien Lauf. Zu dieser Jahreszeit beginnt die Gemeinatzung gewöhnlich mit dem 24. September, wenn das Vieh von der Alp kommt, und dauert wenigstens für Ziegen und Schafe bis zum Einschneien.

Von den Mager- und Bergwiesen werden erstere jedes Jahr, letztere dagegen nur alle zwei Jahre einmal geschnitten.

b) Die Weiden.

Ihre Hauptverbreitung haben die Weiden in der alpinen Region. Unterhalb derselben sind sie sozusagen ganz und gar auf kleine Waldlichtungen und steile, trockene, vielfach steinige Halden beschränkt. Hier unten werden sie, soweit zugänglich, sowohl vom Klein- als vom Großvieh begangen, während die Alpweiden meistens revierweise den einzelnen Tiergattungen zugeteilt sind.

Wie bei den Wiesen, so zeigt sich auch bei den Weiden stellenweise ein bedeutender Unterschied mit Bezug auf den Düngungszustand des Bodens. Als Analogon zur Fettmatte sind hier die sogenannten Viehläger und die Umgebung der Sennhütten zu betrachten. Nur besteht ihre üppige Vegetation nicht aus guten Futterpflanzen, sondern größtenteils aus Unkräutern, die vom Vieh peinlich gemieden werden. In der Zusammensetzung des Rasens zeigen im übrigen auch die Weiden recht große Mannigfaltigkeit und auch hier finden wir bald die eine, bald die andere Pflanzenart tonangebend. Unter ähnlichen Bedingungen kehrt sowohl auf den Wiesen, wie auf den Weiden immer derselbe Bestand wieder, und zwar in annähernd gleicher Zusammensetzung. Im folgenden sollen nun die wichtigsten Bestandestypen der Wiesen- und Weidenformation unseres Gebietes kurz besprochen werden.

aa) Der Fettrasen.

Nach der Einteilung von Dr. Stebler und Prof. Schröter[1]) fällt der weitaus größte Teil unserer Fettmatten dem Typus der Straußgraswiese zu. In unserem Gebiet spielt aber nicht der Haupttypus selbst, sondern ein Nebentypus, nämlich die Goldhaferwiese, die Hauptrolle. Die Bestände des gemeinen Straußgrases beschränken sich hier auf die feuchteren Stellen, wenn auch dieses Gras in den Goldhaferwiesen nie ganz fehlt.

Zu den ständigen und häufigen Begleitpflanzen dieses letztgenannten Wiesentypus zählen noch: *Dactylis glomerata, Festuca*

[1]) Hinsichtlich der Einteilung und Benennung der Wiesentypen halte ich mich an die klassische Arbeit von Dr. F. G. Stebler und Prof. Dr. C. Schröter. Schweiz. Ldw. Jahrb. 1892. Vergl. auch H. Brockmann-Jerosch: Die Pflanzengesellschaften der Schweizeralpen. I. Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. Leipzig 1907.

rubra, F. pratensis, Poa trivialis, Trifolium pratense, T. repens, Lotus corniculatus Phleum pratense, ***Rumex acetosa, Polygonum bistorta, Geranium silvaticum, Carum carvi, Colchicum autumnale,*** *Plantago lanceolata, Melandryum silvestre,* ***Alchimilla vulgaris, Taraxacum officinale,*** *Achillea millefolium, Tragopogon pratensis,* ***Heracleum sphondylium,*** *Chrysanthemum leucanthemum, Leontodon hispidus* u. a. m.

Von diesen Begleitpflanzen der Goldhaferwiese treten alle durch Fettschrift hervorgehobenen Arten hier oder dort selbst bestandbildend auf. Auch Übergänge zwischen den einzelnen Bestandestypen kommen vor. Bei der Untersuchung eines Quadratfußrasens einer stark gedüngten Wiese beim Dorfe Tinzen gelangte ich zu folgenden Resultaten:

	Prozent		Prozent
Poa trivialis	24,6	*Rumex acetosa*	5,2
Trifolium repens . . .	22,6	*Heracleum sphondylium* .	2,5
Taraxacum officinale . .	16,3	*Viola tricolor*	1,3
Trisetum flavescens . .	14,7	*Bromus hordeaceus* . . .	0,3
Daucus carota	6,7	*Veronica arvensis* . . .	0,2
Crepis biennis	5,4	*Glechoma hederacea* . . .	0;2

Für eine andere, ebenfalls gedüngte aber trockenere Heimwiese ergaben sich wesentlich andere Resultate. In 1 □' Rasen waren enthalten:

	Prozent		Prozent
Silene vulgaris	73,2	*Trisetum flavescens* . . .	0,9
Festuca rubra	8,4	*Veronica arvensis* . . .	0,5
Trifolium repens . . .	5,1	*Capsella bursa pastoris* .	0,4
Poa pratensis	4,7	*Arenaria serpyllifolia* . .	0,4
Poa trivialis	2,1	*Sedum mite*	0,3
Taraxacum officinale . .	1,4	*Geranium pusillum* . . .	0,2
Daucus carota	1,3	*Cerastium arvense* . . .	0,2
Bromus hordeaceus . .	0,9		

Auf den gedüngten Maiensäßwiesen kehrt namentlich gegen die obere Waldgrenze hin besonders ein Nebentypus der Straußgras- resp. der Goldhaferwiese sehr häufig wieder. Es ist die *Alchimilla*-Wiese, der Typus der *Alchimilla vulgaris.* Häufig sind hier oben sodann die Bestände des Waldstorchschnabels und des Alpenlieschgrases. Selten begegnen wir indessen in unserem Gebiete Fettwiesen, in denen die Muttern (*Ligusticum mutellina*) oder das Romeyengras (*Poa alpina*) vorherrscht. Auf Fettmatten fand ich erstere in namhafter Ausdehnung nur in Val Spadlatscha (Cloters). Nennenswerten Romeyenbeständen bin ich auf Fettwiesen in unserem Gebiete nie begegnet, wenn dieses Gras anderseits auch zu den wichtigsten und verbreitetsten Bestandteilen der gedüngten Maiensäßwiesen zählt. Häufig hingegen sind die Bestände des Alpenrispengrases auf der Weide. Wohl auf allen relativ jungen oder jedes Jahr benutzten Lagerplätzen herrscht das Romeyengras vor. Nach und nach, wenn der gefallene Dünger stark verrottet und der Boden allzu überdüngt ist, muß das Alpenrispengras weichen und dem „Fax-Rasen" (*Poa annua* var. *supina*) oder mit diesem oft vikarisierenden, mastigen

Pflanzen, wie *Rumex alpinus, Aconitum napellus, Urtica dioeca* u. a. m., Platz machen. Bemerkenswert für die Lägerflora der Bergünerstöcke ist das fast vollständige Fehlen des für solche Stellen sonst so charakteristischen, herzblättrigen Kreuzkrautes (*Senecio alpinus*).

bb) **Der Magerrasen.**

α) **Bestände des trockenen bis feuchten Bodens.**

1. Die Burstwiese (Typus des *Bromus erectus*). In der unteren Region unseres Gebietes werden die trockenen Halden, Raine und Magermatten von der Burstwiese und deren Nebentypen, besonders der Zwenken- und Bergseggenwiese eingenommen. Vorherrschend tritt im Bestande der Burstwiese die aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) auf. Ihr gesellen sich namentlich folgende Arten noch fast immer bei: ***Brachypodium pinnatum,*** *Festuca ovina, F. rubra, Dactylis glomerata,* ***Briza media,*** *Silene nutans, Polygala vulgare, Thymus serpyllum, Sanguisorba minor,* ***Salvia pratensis,*** *Centaurea jacea, C. scabiosa, Echium vulgare, Brunella vulgaris,* ***Lotus corniculatus,*** *Helianthemum chamaecistus, Trifolium montanum, Euphorbia cyparissias, Carlina acaulis, Hippocrepis comosa, Chrysanthemum leucanthemum, Hypericum quadrangulum, Daucus carota, Scabiosa columbaria, Veronica chamaedrys, Anthoxanthum odoratum, Avena pubescens, Holcus lanatus, Buphthalmum salicifolium, Linum catharticum, Potentilla recta, Plantago lanceolata, Anthyllis vulneraria* und *Anthericus liliago.*

Alle durch Fettschrift hervorgehobenen Arten treten im Gebiete hier oder dort selbst bestandbildend auf und es reicht so die Burstwiese mit ihren Nebentypen bis über 1600 m über dem Meere hinauf.

2. Eine ebenso große Ausdehnung, wie die Burstwiese, erlangt in unserem Gebiete die *Nardus*-Wiese (Typus der *Nardus stricta*). Besonders gegen die obere Waldgrenze hin und in der unteren alpinen Region kehrt der dichte, niedrige Rasen der borstigen *Nardus*-Büsche sowohl auf der Weide wie auf den Mager- und Bergwiesen häufig wieder. Im allgemeinen hält sich der *Nardus*-Bestand bei uns an den kalkarmen Bündnerschiefer, fehlt aber auch an Orten mit kalkiger Unterlage nicht ganz. Hier beschränken sich die *Nardus*-Flächen allerdings mehr auf die trockenen, sonnigen, der Auslaugung stark unterworfenen Bodenerhebungen.

Zu den wohl nie fehlenden Begleitpflanzen des Borstgrases gehören namentlich *Anthoxanthum odoratum, Festuca rubra, Avena versicolor, Arnica montana, Homogyne alpina, Antennaria dioeca, Nigritella nigra, Calluna vulgaris, Vaccinium uliginosum, Arctostaphylos alpina, Trifolium alpinum, T. badium, Crepis aurea, Campanula barbata, Cladonia rangiferina* und *Cetraria islandica.*

Von ihnen erlangen im Gebiete besonders der Alpenklee (*Trifolium alpinum*) und das gemeine Heidekraut (*Calluna vulgaris*) größere Bedeutung, indem sie an verschiedenen Orten dominierend werden. Beständen von *Trifolium alpinum* begegnet man namentlich auf Spegnas und Pro Lung (bei Castèlas) und

auf Salteras in Val d'Err. Viel verbreiteter als diese vorzügliche Futterpflanze ist aber besonders am Südhang der Bergünerstöcke und in Val d'Err das Callunetum, das sich ebenfalls mehr auf das Gebiet der kalkarmen Bündnerschiefer und auf stark ausgelaugte Bodenflächen im Kalkrevier beschränkt.

3. Häufiger als die Borstgraswiese und ihre Nebentypen ist in unserem kalkreichen Gebiete naturgemäß der Bestandestypus der Blaugrashalde. Das Blaugras (*Sesleria coerulea*) tritt nicht allein im Walde, an steilen Hängen und an Schutthalden auf, sondern auch auf Bergwiesen und weniger geneigten Weiden. Oft gesellt es sich an solchen Stellen allerdings auch nur dem bestandbildenden Borstgras oder den Nebentypen desselben bei. Im Gebiete des kalkarmen resp. kalkfreien Bündnerschiefers fehlt das Blaugras vollständig. Auf den Bergwiesen oberhalb Tusagn sind seine Horste oft so reichlich mit Blumen übersäet, daß sie vor dieser Farbenpracht ganz in den Hintergrund treten. Als treue Begleiter des dortigen Blaugrasbestandes konnte ich folgende Arten notieren: *Anthyllis vulneraria*, *Helianthemum chamaecistus*, *Globularia nudicaulis*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium montanum*, *T. Thalii*, *Thymus serpyllum*, *Anemone vernalis*, *A. alpina*, *Pulmonaria azurea*, *Biscutella laevigata*, *Carex sempervirens*, *C. montana*, *Gentiana vulgaris*, *Androsace chamaejasme*, *Calluna vulgaris*, *Arctostaphylos alpina*, *Homogyne alpina*, *Ranunculus montanus*, *Campanula barbata*, *C. thyrsoidea*, *Crepis aurea*, *C. blattarioides*, *Polygala vulgaris*, *Viola calcarata*, *Polygonum viviparum*, *Salix reticulata*, *Bellidiastrum Michelii*, *Poa alpina*, *Festuca rubra* und *Phleum Michelii*.

4. Gegen die obere Baumgrenze hin müssen auch im Kalkgebiet unseres Areals die Blaugrasbestände immer mehr dem Horstseggenrasen (*Carex sempervirens*) weichen. Das *Sempervivetum* ist zweifelsohne der verbreitetste Bestandestypus auf unseren Bergwiesen und findet sich sowohl am Südwest- wie am Nordosthang auf kalkreicher, wie kalkarmer Unterlage vor. Im Kalkrevier wird die Horstsegge im großen und ganzen von denselben Pflanzenarten begleitet, die bereits als typische Gesellschafter des Blaugrasbestandes erwähnt wurden. Anders aber auf dem kalkarmen Bündnerschiefer. Hier treten viele Schmetterlingsblütler, kalkholde Gras- und Krautarten zurück und räumen neuen, mehr kalkfliehenden Arten ihren Platz ein. Von den hier neu auftretenden Arten sind besonders zu nennen: *Trifolium alpinum*, *Nardus stricta*, *Luzula lutea* und *Festuca violacea*, die in Val Tschitta und auf den obersten Bergwiesen an der Pizza Grossa stellenweise vorherrschend werden. Am Südhang der Bergünerstöcke und zum Teil auch an der rechten Talflanke des Val Demat wechselt namentlich auf den, in der Zone zwischen Wald- und Baumgrenze liegenden Bergwiesen, der Horstseggenrasen oft mit *Calluna*-, Zwergsträucher- und *Nardus*-Beständen ab. Es sind vom Bauer verwünschte Bestände, die sich anscheinend überall dort einstellten, wo unseren Vorfahren Gelegenheit geboten war, ihre hochangeschriebene Mähkunst zu zeigen und alles sauber und glatt wegzurasieren. Solch' unsinniges Tiefmähen mußte

zweifelsohne dem Auslaugen und Aushagern des Bodens großen Vorschub leisten und kein Wunder, wenn diese Bergwiesen seit Menschengedenken sich verschlechtert haben.

Eine viel geringere Ausdehnung als der Horstseggenrasen erlangt in unserem Gebiete der

5. Polsterseggenrasen.

Auf dem trockenen Dolomitgrus stellt sich von ca. 2300 m über dem Meere aufwärts die Polstersegge (*Carex firma*) ein und schmiegt sich mit ihren kurzen, steifen, sternförmig ausgebreiteten Blättern hart dem oft sich stark erwärmenden Boden an. Am Fuße der Dolomitmuren der Bergünerstöcke, so namentlich im oberen Val Spadlatscha und auf der Alp Tigiel, bildet sie oft reine Bestände oder es gesellen sich ihr noch: *Dryas octopetala, Helianthemum alpestre, Polygonum viviparum* und einige andere anspruchslose Pflanzen bei. Wo die Verwitterung des Bodens mehr vorgeschritten und das Verhältnis zwischen Grobmaterial und Feinerde dem Wachstum der Pflanzen günstiger ist, drängen sich noch verschiedene andere Arten in den Polsterseggenrasen ein, so namentlich: *Carex nigra, C. sempervirens, Festuca pumila, Sesleria coerulea, Bartschia alpina, Leontodon pyrenaicus, Campanula Scheuchzeri, Anthyllis vulneraria* u. a. m. Nach und nach stellt sich auch *Elyna Bellardii* ein. Letztere wird dann nicht selten mit der Zeit vorherrschend und das Firmetum geht so in ein Elynetum über.

Auf annähernd gleicher Höhenzone, wie im Kalkgebiet der *Carex firma*, begegnen wir auf kalkarmem Bündnerschiefer und Granit dem

6. Krummseggenrasen (*Carex curvula*), ohne daß wir ihn indessen mit dem Polsterseggenrasen parallelisieren könnten. Die Krummsegge ist in unserem Gebiete viel wählerischer als die bedürfnislose Polstersegge und kommt, soweit meine Beobachtungen reichen, nur auf Böden vor, die verhältnismäßig reich an Feinerde sind, so auf Bleis Rest, an der Fuorcla da Tschitta u. a. O. Im übrigen ist die Krummsegge auch in unserem Gebiete durchaus nicht absolut kalkfeindlich und gedeiht mancherorts ganz üppig auf den Verwitterungsprodukten kalkreichen Bündnerschiefers. Bei der Bestandesaufnahme eines Krummseggenrasens auf den Laiets am Piz d'Aela konnte ich folgende Arten verzeichnen: *Luzula spadicea, Festuca Halleri, Agrostis rupestris, Avena versicolor, Nardus stricta, Sesleria disticha, Elyna Bellardii, Leontodon pyrenaicus, Chrysanthemum alpinum, Homogyne alpina, Antenaria carpathica, Ligusticum mutellina, Potentilla aurea, Phyteuma hemisphaericum, Ph. pedemontanum, Soldanella alpina, Lloydia serotina, Salix herbacea* und *Loiseleuria procumbens*.

Viel willkommener als die erwähnten Seggenbestände ist unseren Bauern die

7. Mutternwiese (Typus der *Ligusticum mutellina*). Am Südhang der Bergünerstöcke ist dieser Bestandestypus selten und beschränkt sich auf kleine, erdreiche Bodenvertiefungen. Um so größere Strecken nimmt aber die Muttern auf der Weide in Val Cotschna und auf Bergwiesen an verschiedenen Orten, so an der

Pizza Grossa, in Val Demat, in Val Spadlatscha und namentlich in Val Tschitta ein. Besonders auf der Weide wird die Muttern sehr häufig begleitet von einem anderen geschätzten Kraut, dem Adelgras (*Plantago alpina*). Oft wird dieses sogar im Bestande vorherrschend und die Mutternwiese löst sich in einen Adelgrasrasen auf. Mit der Zusammensetzung einer typischen Mutternwiese im oberen Val Tschitta mögen uns die nachstehenden Resultate bekannt machen. In einem von mir untersuchten □' Rasen waren enthalten:

	Prozent		Prozent
Ligusticum mutellina . .	27,2	*Carex sempervirens* . . .	2,6
Festuca rupicaprina . .	9,6	*Soldanella pusilla* . . .	1,9
Hedysarum obscurum . .	9,2	*Poa alpina*	1,7
Homogyne alpina . . .	7,7	*Trollius europaeus* . . .	1,4
Leontodon hastilis . . .	5,9	*Potentilla aurea*	1,2
Sesleria coerulea . . .	5,9	*Galium anisophyllum* . .	0,8
Anthoxanthum odoratum	5,7	*Anemone sulphurea* . . .	0,6
Leontodon hispidus . .	5,3	*Gentiana verna*	0,4
Ranunculus montanus .	3,5	*Polygonum viviparum* . .	0,4
Campanula rotundifolia .	3,0	*Phyteuma orbiculare* . .	0,1
Festuca pulchella . . .	2,9	*Polygala alpestre*	0,1
Scabiosa lucida	2,8	Moose	0,1

Im Anschluß an die besprochenen Wiesentypen erübrigt uns noch zweier Bestände zu gedenken, die vorzugsweise auf der Weide angetroffen werden. Es sind:

8. die Kammgras- und die Milchkrautweide.

Das Kammgras ist besonders am Südhang der Bergünerstöcke, von der Talsohle bis hinauf zu ca. 1700 m über dem Meere die leitende Pflanze auf der Weide. Von den zahlreichen Begleitpflanzen verdienen besonders noch erwähnt zu werden:

Festuca rubra, Anthoxanthum odoratum, Briza media, Phleum alpinum, Dactylis glomerata, Nardus stricta, Brunella vulgaris, Lotus corniculatus, Leontodon hispidus, L. autumnalis, Linum catharticum u. a. m.

An die Kammgrasweide schließt sich nach oben sehr oft die Milchkrautweide an. Sie ist von 1700—2300 m der verbreitetste Bestand auf unseren subalpinen und alpinen Weiden und erlangt, namentlich auf der Alp von Tiefencastel, in Val d'Err, auf Tigiel, in Val Spadlatscha und Tschitta große Ausdehnung. Die Zusammensetzung der Milchkrautweide ist eine sehr wechselnde und meistens sehr artenreiche. Ihre wichtigsten Bestandteile sind: *Leontodon hispidus, L. autumnalis, L. pyrenaicus, Crepis aurea, Trifolium badium, Anthyllis vulneraria, Plantago montana, P. alpina, Phleum alpinum, Poa alpina* und *Anthoxanthum odoratum*.

Auf einer Milchkrautweide oberhalb der Hütten von Tigiel (bei ca. 2000 m) konnte ich außer den genannten Arten noch folgende notieren: *Trifolium pratense* var. *nivale, T. Thalii, Lotus corniculatus, Astragalus alpinus, Phaca frigida, Oxytropis montana, O. campestris, Hedysarum obscurum, Bellidiastrum Michelii, Erigeron alpinus, E. uniflorus, Chrysanthemum alpinum, Homogyne*

alpina, *Crepis alpestris*, *C. blattarioides*, *Hieracium villosum*, *H. pilosella*, *Nigritella nigra*, *Thesium alpinum*, *Polygonum viviparum*, *Salix retusa*, *S. reticulata*, *Ranunculus montanus*, *Potentilla grandiflora*, *P. aurea*, *Sibbaldia procumbens*, *Sieversia montana*, *Alchimilla vulgaris*, *A. Hoppeana*, *Linum catharticum*, *Helianthemum chamaecistus*, *Calluna vulgaris*, *Androsace chamaejasme*, *Soldanella alpina*, *Gentiana campestris*, *Myosotis alpestris*, *Brunella vulgaris*, *Satureia alpina*, *Thymus serpyllum*, *Veronica alpina*, *V. fruticans*, *V. aphylla*, *Bartschia alpina*, *Euphrasia minima*, *E. salisburgensis*, *Galium anisophyllum*, *Valeriana montana*, *Scabiosa lucida*, *Campanula barbata*, *C. Scheuchzeri*, *Carex sempervirens*, *Agrostis alpina*, *Deschampsia caespitosa*, *Nardus stricta* und *Festuca pumila*.

β) **Bestände des sehr feuchten und des nassen Bodens.**

Gewissermaßen einen Übergang zwischen den besprochenen und den nun folgenden Beständen bildet der Schneetälchenrasen.

Als Schneetälchen bezeichnete Heer „die vom Schneewasser stets getränkten, muldenförmigen Vertiefungen“.[1]) Solche Stellen sind in unserem Gebiete verhältnismäßig selten und beschränken sich auf die subnivale und nivale Region. Schneetälchen in ausgeprägter Form traf ich allein auf den Laiets (Tinzen) und am Piz Murter an. Ihr kurzwüchsiger Rasen setzt sich aus wenigen Arten zusammen und ist fast während der ganzen Vegetationszeit mit Wasser durchtränkt. An seiner Bildung beteiligen sich in der Regel: *Polytrichum septentrionale*, *Poa annua* var. *supina*, *Salix herbacea*, *Gnaphalium supinum*, *Ligusticum simplex*, *Plantago alpina*, *Soldanella pussila*, *Taraxacum officinale*, *Cerastium trigynum*, *Gentiana verna* und *G. brachyphylla*. Der Boden, worauf die Schneetälchenflora ihr kümmerliches Dasein fristet, ist in unserem Gebiete ein feinsandiger, ziemlich geschlossener Lehmboden, dessen oberen Schichten meistens viel Humusstoffe beigemengt sind.

Und nun die Bestände der sumpfigen, wasserzügigen, lange mit Schnee bedeckten Stellen. Wir begegnen ihnen bei uns verhältnismäßig selten und stets nur in geringer Ausdehnung, Erscheinungen, die sich als notwendige Folge des topographisch-orographischen Aufbaues unseres Areals und dem dortigen Vorherrschen stark durchlässiger Bodenarten ergeben. Die kleinen Sümpfe und wasserzügigen Stellen unseres Gebietes liegen fast alle in der Zone zwischen der oberen Wald- und Baumgrenze und sind größtenteils Besenriedbestände. Das Besenried (*Molinia coerulea*) ist hier vorherrschend. Zu ihm gesellen sich aber noch zahlreiche andere Sumpfpflanzen, wie *Trichophorum caespitosum*, *Eriophorum latifolium*, *Carex Davalliana*, *C. Goodenoughii*, *C. paniculata*, *C. panicea*, *C. capillaris*, *C. glauca*, *C. rostrata*, *Rhynchospora alba*, *Juncus alpinus*, *Allium schoenoprasum* var. *foliosum*, *Caltha palustris*, *Willemetia stipitata*, etc.

---

[1]) Heer, O.: Beiträge zur Pflanzengeographie. (Froebels und Heers Mitteilungen aus dem Gebiete der theoretischen Erdkunde. I. 3. Zürich 1835.)

Stellenweise gewinnt *Trichophorum caespitosum* im Bestande die Oberhand und das Molinietum verwandelt sich in einen *Trichophorum*-Rasen, dem wir namentlich in Val Demat hier und dort begegnen.

D. Kar-, Schutt- und Felsfluren.

Gleich wie Matte und Weide setzen sich auch die Kar-, Schutt- und Felsfluren aus Gräsern und Kräutern zusammen. Im Gegensatz zur Matten- und Weidenformation bilden sie hier aber keine eigentliche, geschlossene Rasendecke.

1. Die Karfluren sind ausgezeichnet durch das Vorwalten hochwüchsiger Stauden. Im Gebiete beschränken sie sich auf steinige, feuchte Lichtungen im Wald und Drosgebüsch.

Typische Karfluren finden sich besonders in Val Demat, auf Rasgliung oberhalb Pensa und an der oberen Waldgrenze in Val Tschitta vor. Tonangebend sind in diesen Beständen: *Mulgedium alpinum, Chaerophyllum Villarsii, Aconitum napellus, A. lycoctonum. Senecio Fuchsii* und *Adenostyles alpina.* Zu ihnen gesellen sich meistens noch: *Centaurea rhapontica, Peucedanum ostruthium. Carduus defloratus, Laserpitium latifolium, Anemone narcissiflora. Geranium silvaticum, Ranunculus aconitifolius, Rumex arifolius. Gentiana lutea, Veratrum album, Cerinthe alpina, Lilium martagon. Lonicera coerulea etc.*

2. Die Schuttfluren. Mit Rücksicht auf seine Natur und der ihm zukommenden Fähigkeit, den Pflanzen als Stand- und Ernährungsort zu dienen, können wir mit Professor Schröter[1]) vier Arten von Schutt unterscheiden, nämlich: Blockreviere, Schutthalden, Schuttflächen und Bachalluvionen.

a) Die Blockreviere. Sie haben eine gewisse Ähnlichkeit mit den trümmerreichen Standorten der Karfluren und sind charakterisiert durch das Vorwalten großer, oft mächtiger Blöcke. Ausgedehnten, aus Granitblöcken bestehenden „Ganden“ begegnet man besonders in Val d'Err und in Val Tschitta. Auf dem feinen Grus und schwarzen Humus, welche die Zwischenräume der einzelnen Blöcke ganz oder teilweise ausfüllen, siedeln sich hier aber nicht hochwüchsige Stauden, sondern vor allem Ericaceen, *Vaccinium*-Arten, niedrige Weiden- und Alpenrosengebüsche an, mit einem Wort: die Arten der Alpenheide. Viele von ihnen, so namentlich *Loiseleuria procumbens, Arctostaphylos alpina, Dryas octopetala, Empetrum nigrum* und *Juniperus nana* breiten sich fächerförmig aus und, einem dichtgewobenen Teppich gleich, überziehen sie oft ganze Ganden mit ihrem düsteren Grün.

b) Die Schutthalden. Es sind Anhäufungen losen, mehr oder weniger beweglichen Schuttes, wie wir sie besonders am Fuße der Felswände und teilweise auch am Rande der Gletscher antreffen. In unserem Gebiete erlangen sie eine enorme Ausdehnung. Der Fuß aller Hauptgipfel der Bergünerstöcke ist von weitläufigen Schutthalden bedeckt. Ferner breiten sich solche an zahlreichen Orten auch am Piz d'Err, in Val d'Err und am Nord-

[1]) Vergl. Schröter: Das St. Antönierthal. (Ldw. Jahrb. 1895.)

osthang der Salterasgruppe aus. Die Vegetation der Schutthalden ist immer eine spärliche und wechselt in ihrer Zusammensetzung nicht allein mit der Gesteinsart, sondern namentlich auch mit dem Feuchtigkeitsgrad des Standortes und dem Mischungsverhältnis von grobem und feinem Verwitterungsmaterial. Zu den charakteristischen Bewohnern der Schutthalden kalkreicher Gesteine gehören: *Dryas octopetala, Trisetum distichophyllum, Salix myrsinites, Rhododendron hirsutum, Silene vulgaris, Arabis alpina, Hutchinsia alpina, Saxifraga oppositifolia, S. caesia* und *Sieversia reptans.* Im Gebiete der kalkarmen Gesteine fand ich auf Schutthalden am häufigsten: *Chrysanthemum alpinum, Campanula cenisia, Saxifraga oppositifolia, Veronica alpina, V. bellidioides, Oxyria digyna* und *Androsace glacialis.*

c) Die Schuttflächen. Sie unterscheiden sich von den Schutthalden durch eine geringere Neigung, die meist vorgeschrittenere Verwitterung und die ruhende Lage ihrer Bestandteile. Die Flora der Schuttflächen ist im Vergleich zu derjenigen der Schutthalden eine artenreiche und stark wechselnde.

Auf den Schuttflächen der Granitmoränen im hinteren Errtal fand ich folgende Arten vor: *Festuca rupicaprina, Deschampsia caespitosa, Sesleria coerulea, S. disticha, Poa nemoralis, P. laxa, Carex nigra, Juncus Jacquini, Luzula spadicea, Salix retusa, S. herbacea, Polygonum viviparum, Oxyria digyna, Silene vulgaris, Cerastium uniflorum, C. filiforme, Alsine verna, Ranunculus alpestris, R. glacialis, R. montanus, Biscutella laevigata, Cardamine resedifolia, Sedum atratum, Saxifraga aizoides, S. oppositifolia, S. stellaris, S. aspera* var. *bryoides, S. muscoides, Potentilla villosa, Sieversia reptans, Trifolium pratense* var. *nivale, T. Thalii, T. pallescens, Astragalus alpinus, Oxytropis montana, Epilobium alsinifolium, Ligusticum mutellina, Gentiana nivalis, Myosotis alpestris, Linaria alpina, Bartschia alpina, Veronica alpina, V. fruticulosa, Plantago montana, Galium anisophyllum, Valeriana montana, Campanula Scheuchzeri, Erigeron uniflorus, Gnaphalium supinum, Chrysanthemum alpinum, Artemisia spicata, Tussilago farfara, Homogyne alpina, Aronicum scorpioides, Saussurea alpina, Leontodon hispidus* und *Hieracium alpinum.*

Zu den charakteristischen Besiedlern der Schuttflächen kalkreichen Gesteins gehören in unserem Gebiete: *Festuca pulchella, Ranunculus alpestris, R. parnassifolius, Oxytropis montana, Achillea atrata* und *Aronicum scorpioides.*

d) Die Bachalluvionen. Diese Schuttanhäufungen unterscheiden sich von den bisher erwähnten namentlich dadurch, daß sie unter Mitwirkung des fließenden Wassers zustande kommen. Es sind Kiesablagerungen und bestehen größtenteils aus abgerundeten Gesteinen und Quarzsand, ein Gemisch, worauf nur wenige Pflanzenarten ihr Leben zu fristen vermögen. Die wichtigsten Vertreter der Bachalluvionenflora sind: *Saxifraga aizoides, Linaria alpina, Hieracium pilosella, Epilobium Fleischeri, E. angustifolium, Campanula cochleariifolia* und *Gypsophila repens.*.

3. Die Felsfluren. Der Fels als solcher vermag den Bedürfnissen keiner einzigen unserer Phanerogamen zu genügen und

ihr als Standort zu dienen. Hierzu sind erst seine Verwitterungsprodukte allein oder gemischt mit Überresten organischer Lebewesen fähig. Wenn daher im folgenden von Felspflanzen die Rede ist, so sind darunter immer nur Pflanzen verstanden, die an „felsigen" Standorten oder auf Felsblöcken vereinzelt, ohne eine zusammenhängende Decke zu bilden, wachsen.

An den felsigen Standorten sammeln sich die Verwitterungsprodukte entweder an der Felsoberfläche oder noch häufiger in den Spalten und feinen Rissen, welche den Fels durchziehen, an. Der Grad, in welchem sich Detritus an solchen Orten ansammelt, ist ebenso wechselnd, wie die Fähigkeit desselben, den Pflanzen als Standort zu dienen. Hier sammelt sich in einem feinen Riß eine kaum merkliche Schicht feinen, mineralischen Verwitterungsstaubes, während dicht daneben eine breite, tiefe Spalte mit humusreicher Erde aufgefüllt ist. Ebenso wechselnd sind an felsigen Stellen Exposition, Neigung, Wärme, Feuchtigkeit, Belichtungsgrad etc.

Es darf uns daher nicht überraschen, wenn wir in der nachstehenden Aufzählung der Felsenflora unseres Gebietes Arten beieinander vorfinden, die sonst ganz verschiedenen Formationstypen angehören.

Felsflorenliste.

In der nachstehenden Zusammenstellung bedeuten:

I. Unterlage: P = Plattenkalk (Hauptdolomit), R = Rauchwacke, Bc = kalkreicher Bündnerschiefer, Si = Urgestein und kalkarmer (grüner und roter) Bündnerschiefer.

II. Standorte: 1 = Conterserstein (1050—1900 m ü. d. M.), 2 = Schaftobel (2100—2700 m ü. d. M.), 3 = Pizza Grossa (2400 bis 2943 m ü. d. M.), 4 = Felsenschlucht Tagliameir (ca. 1850 m ü. d. M.), 5 = Crappa d'Flei (2000—2200 m ü. d. M.), 6 = Mottas da Stregls (2000—2400 m ü. d. M.), 7 = Laiets (Tinzen) (2400 bis 2600 m ü. d. M.), 8 = Bleis Rest (ca. 2700 m ü. d. M.).

Mit Rücksicht auf die Häufigkeit ihres Auftretens können wir die Pflanzenarten der felsigen Standorte unseres Gebietes in vier Gruppen einteilen:

a) Nur an felsigen Standorten fand ich:

Stupa pennata, P1.
Carex mucronata, P1.
Draba tomentosa, P2, 7.
Draba dubia, P2, Si4.
Saxifraga aspera, Si4.
Potentilla caulescens, P1.
Rhamnus pumila, P1.
Fumana procumbens, P1.
Primula auricula, P1.
Primula viscosa, Si5.
Androsace imbricata, Si8.
Eritrichium nanum, Si7, 8.

b) Vorzugsweise an felsigen Standorten:

Agrostis rupestris, P2, Bc3, Si7, 8, 5, 6.
Trisetum spicatum, Bc3, R2.
Sesleria disticha, Si7, 9.
Melica ciliata, P1.
Festuca alpina, Bc (humös!) 3.
Festuca Halleri, Si7, 9.
Festuca rupicaprina, P2, R2, Bc3.
Festuca pumila, Si6, P7.
Allium senescens, Si4.
Lilium bulbiferum, ssp. *croceum* P1.
Salix serpyllifolia, Si7, 6, P2.
Thesium tenuiflorum, Si6 u. P4, P1.

Alsine sedoides, P u. R2, Si8.
Kernera saxatilis, P1, R2.
Sedum atratum, R2, Si8.
Sempervivum montanum, Si4, 7.
Saxifraga aizoon, P1, 2, Bc3.
Saxifraga moschata, P1, 2, Bc3.
Saxifraga exarata, P1, Si8.
Saxifraga muscoides, P7, R2.
Saxifraga aspera var. *bryoides,* Si7 u. 8.
Laserpitium siler, P1.
Veronica fruticans, P1, 3, Bc3, Si8.
Veronica fruticulosa, P1, 2, 3.
Globularia cordifolia, P1, Si6.
Phyteuma pedemontanum, P7, 8.
Phyteuma hemisphaericum, Si6, 7, 8.
Artemisia spicata, P7, 8.
Hieracium silvaticum, ssp. *tenuiflorum,* P1.

c) Häufig an felsigen Standorten:

Picea exelsa, P1, Si4, 6, P2.
Larix decidua, Si4, P2.
Pinus cembra, Si4, 5.
Pinus silvestris, P1.
Pinus montana, P1.
Juniperus communis, P1, var. *nana,* P1, R2, Si5, 8.
Stupa calamagrostis, P1.
Festuca ovina, P1.
Koeleria cristata, Si4.
Melica nutans, P1.
Poa nemoralis, Si4, 6, P1.
Poa alpina, Si4, Bc (humös!) 3.
Poa laxa, Si8.
Elyna Bellardii, Si5, 6, 7, 8, P2, 3.
Carex curvula, Si7, 8.
Carex humilis, bes. auf humös. Bc.
Carex capillaris, S6.
Carex digitata, P (humös!) 1.
Carex sempervirens, P1, Bc3, P7, Si8.
Epipactis rubiginosa, P1.
Salix serpyllifolia, P1, P7, 2.
Silene acaulis, P2, Si6, Bc3.
Silene nutans, P1.
Gypsophila repens, P1, 2.
Dianthus inodorus, Si4.
Saponaria ocymoides, P1.
Cerastium arvense, Bc3.
Cerastium latifolium, Bc3.
Alsine verna, P1, Si6.
Moehringia muscosa, P1, Si6.
Aquilegia atroviolacea, P1, Si4, 5.
Aquilegia alpina, P u. Si4, 6.
Ranunculus montanus, Si4, P1.
Ranunculus parnassifolius, R2, Bc3.
Ranunculus alpestris, P2, R2, P7.
Thalictrum saxatile, Si5.
Berberis vulgaris, var. *alpestris,* P1.
Biscutella laevigata, P2, Si6, 8.
Cardamine alpina, R2, P3, Si7.
Cardamine resedifolia, Si8, R2.
Hutchinsia alpina, P1, 2, 7, Si8.
Draba Wahlenbergii, P2, 7.
Arabis alpina, P1, 2, Si8.
Sedum album, P1, Si6.
Saxifraga aizoides, R2, P2, Si4.
Rubus saxatilis, Si (humös!) 5, 6.
Cotoneaster integerrima, P1, Si6.
Cotoneaster tomentosa, P1.
Potentilla aurea, P1, Si5, 6, 7, 8.
Potentilla grandiflora, P7, Si5, 6, 8.
Potentilla villosa, P7, 8.
Dryas octopetala, P1, 2, R2.
Alchimilla eualpina, Si6, 8.
Alchimilla Hoppeana, P2, R2, P7.
Rosa pendulina, Si5, 8, P5.
Anthyllis vulneraria
Phaca frigida
Hedysarum obscurum
Oxytropis montana
} besonders in Spalten auf kalkhaltigem, bituminösem Bündnerschiefer.
Lotus corniculatus, P1, Si4, 6.
Hippocrepis comosa, P1, Si4, 6.
Euphorbia cyparissias, Si4.
Helianthemum chamaecistus, P1, Bc3, Si4, 5, 6, 8.
Helianthemum alpestre, P2, 3, R2.
Viola biflora, Si4, P1.
Daphne mezereum, Si4.
Angelica verticilaris, P1.
Laserpitium latifolium, P1.
Rhododendron hirsutum, P1, R2.
Loiseleuria procumbens, Si6, P2.
Arctostaphylos uva ursi, P1, Si5, 6.
Arctostaphylos alpina, P2, R2.
Vaccinium vitis idaea, P1, Si5.
Vaccinium myrtillus, Si5.
Erica carnea, P1.
Primula farinosa, Si4, P1.
Myosotis alpestris, Si4, 7, 8, R2.
Teucrium montanum, P1.

Satureia calamintha, P1, Si6.
Thymus serpyllum, P1, Si6.
Linaria alpina, P1, 2, Si5, 6, Bc3.
Veronica aphylla, P2, R2, Bc3.
Veronica alpina, P2, 7 R2, Si5, 6, 7, 8.
Galium anisophyllum, Bc3, Si5, 6, 7, 8.
Galium mollugo, P1.
Valeriana montana, P1, 2, Si4, 8.
Valeriana tripteris, P1.
Globularia nudicaulis, P1, Si6.
Phyteuma orbiculare, Si4.
Campanula cochleariifolia, P1, 2, R2, Bc3.
Aster alpinus, P1, Si5, 6, 7, 8.
Antennaria dioeca, P4, Si4.
Leontopodium alpinum, P7 (mehr Rasenpflanze).
Achillea atrata, Bc3, R2, P2.

d) Selten an felsigen Standorten:

Lloydia serotina, Si4.
Aconitum napellus, Si4.
Parnassia palustris, Si4, P2.
Pinguicula alpina, Si4.
Gentiana lutea, Si4.

Literaturverzeichnis.

A. Gedruckte Quellen.

Andeer, Pfr., Botanisches über den Albula. (III. Jahresbericht d. naturf. Ges. Graub.)
Christ, H., Das Pflanzenleben der Schweiz. 1882.
Drude, O., Deutschlands Pflanzengeographie. Stuttgart 1896.
— Handbuch der Pflanzengeographie. Stuttgart 1890.
Engler, A., Die Pflanzenformationen und die pflanzengeographische Gliederung in der Alpenkette. Leipzig 1901.
Froebel und Heer, Mitteilungen aus dem Gebiete der theoretischen Erdkunde. I, 3. Zürich 1835.
Gradmann, R., Das Pflanzenleben der schwäbischen Alb. Tübingen 1900.
Heer, O., Beiträge zur Pflanzengeographie. Zürich 1835.
Imhof, Ed., Die Waldgrenze in der Schweiz. [Inaug.-Diss. (Bern)]. Leipzig 1900.
Kerner von Marilaun, A., Pflanzenleben. Bd. I u. II. Leipzig u. Wien 1898.
— Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck 1863.
Oettli, M., Beiträge zur Ökologie der Felsflora. (Jahrb. d. St. Gall. naturf. Ges. 1902.)
Peterelli, J. A. von, Beschreibung des Hochgerichts Oberhalbstein nebst Stalla. (Neuer Sammler. Jahrg. II. S. 422 u. ff.)
Ratzel, Fr., Die Schneedecke besonders in den deutschen Gebirgen. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. Bd. IV. Stuttgart 1890.)
Schimper, A. F. W., Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898.
Schinz und Keller, Flora der Schweiz. 2. Aufl. 1905.
Schröter, C., Das St. Antöniertal im Prättigau, in seinen wirtschaftlichen und pflanzengeographischen Verhältnissen. (Landw. Jahrb. Bd. IX. Bern 1895.)
— Das Pflanzenleben in den Alpen. Lief. 1 u. 2. Zürich 1904.
Stebler, F. G. und Schröter, C., Die Alpenfutterpflanzen. Bern 1899.
— — Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. (Landw. Jahrb. Bern 1892.)

Stebler, F. G. und Schröter, C., Die Fürstenalp und die Futterbauversuche auf dem alpinen Versuchsfeld daselbst. (Landw. Jahrb. Bd. III. Bern 1889.)

Stebler, F. G. und Volkart, A., Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. (Landw. Jahrb. Bern 1904.)

Tarnuzzer, Chr., Wanderungen in der bündnerischen Triaszone. (Jahresber. der naturf. Ges. Graub. Neue Folge. Bd. XXXVI.)

— Oberhalbstein. (Geograph. Lexikon der Schweiz. Bd. III.) Neuenburg 1905.

— und Muoth, J. C., Der Höhenkurort Savognin 1905.

Theobald, G., Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lief. II u. III. Chur 1864—1866.

Wiesner, J., I. Photometrische Untersuchungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. z. Wien. CII. 1893.) — II. Untersuchungen über den Lichtgenuß der Pflanzen mit Rücksicht auf die Vegetation v. Wien, Kairo und Buitenzorg. (Ibid. CV. 1895.) — III. Untersuchungen über das photochemische Klima v. Wien, Kairo und Buitenzorg. (Denkschrift d. k. Akad. d. Wiss. z. Wien. LXIV. 1897.)

Warming, E., Ökologische Pflanzengeographie. 2. Aufl. Berlin 1903.

Woeikof, A., Der Einfluß einer Schneedecke auf Boden, Klima und Wetter. (Geograph. Abh. v. A. Penck. Bd. III. Heft 3. Wien u. Olmütz 1889.)

B. Nicht gedruckte Quellen.

Brüggers handschriftliche Notizen zur Flora Graubündens. Heft „Albuiatal“.[1]

C. Karten.

Topographischer Atlas der Schweiz, Blatt 426, 422 u. 427.

Geologische Karte der Schweiz, Blatt XV.

[1] Eigentum des bot. Museums der Universität in Zürich (Direktor Prof. Dr. H. Schinz).

Beiträge zur Physiologie des Flächenwachstums der Pflanzen.

Von

stud. rer. nat. **Georg Ritter.**

Mit 3 Abbildungen im Text.

Im Jahre 1871 veröffentlichte der belgische Anthropologe Quetelet in seiner „[1] Anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme" sein berühmtes Gesetz, daß sich die Variationen der Merkmale symmetrisch um ein „Zentrum größter Dichte" gruppieren, und zwar derartig, daß sie, zu einer graphischen Darstellung nach dem Prinzipe der „loaded ordinates" oder der Methode der „rectangles" verwertet, wenn nur eine hinreichend große Zahl von Individuen zur Untersuchung herangezogen war, einen mit der Gaußschen Wahrscheinlichkeitskurve — wie sie sich durch Berechnung des Integrals: $\frac{1}{\sqrt{\Pi \cdot n}} \cdot \int e \cdot \frac{-x \cdot x}{n} \cdot dx$ ergibt — oder mit dem geometrischen Ausdrucke des Newtonschen Binomiums $(p+q)^n$ genügend übereinstimmenden Verlauf ergeben.

Seitdem ist nun durch zahlreiche Arbeiten die Gültigkeit jenes Satzes glänzend bestätigt worden, und wennschon auch durch die im Organismus selbst waltenden Kräfte, teils aber auch durch äußere, auf die organische Entwickelung einwirkende, physikalische und biologische Faktoren der Außenwelt, die „monde ambiant", die Bedingungen unseres Problemes nie sämtlich erfüllt sein können, so hat doch bislang meist eine recht deutliche Übereinstimmung zwischen den empirisch ermittelten Variationspolygonen und den theoretisch abgeleiteten Kurven bestanden, da, wie überall, wo konstante Ursachen und zufällige, veränderliche Einwirkungen bei dem Zustandekommen eines Ereignisses mitspielen, bei Zählungen „in der großen Zahl" sich die Nebenwirkungen kompensieren, da sie nach den allerverschiedensten Richtungen hin erfolgen.

Indes sind doch im Laufe der Zeit auch manche kleine Abweichungen von der Norm nicht ausgeblieben, die aber durch ihre Deutung für die Auffassung gewisser physiologischer Prozesse, der Wachstumsphänomene, von größter Wichtigkeit wurden.

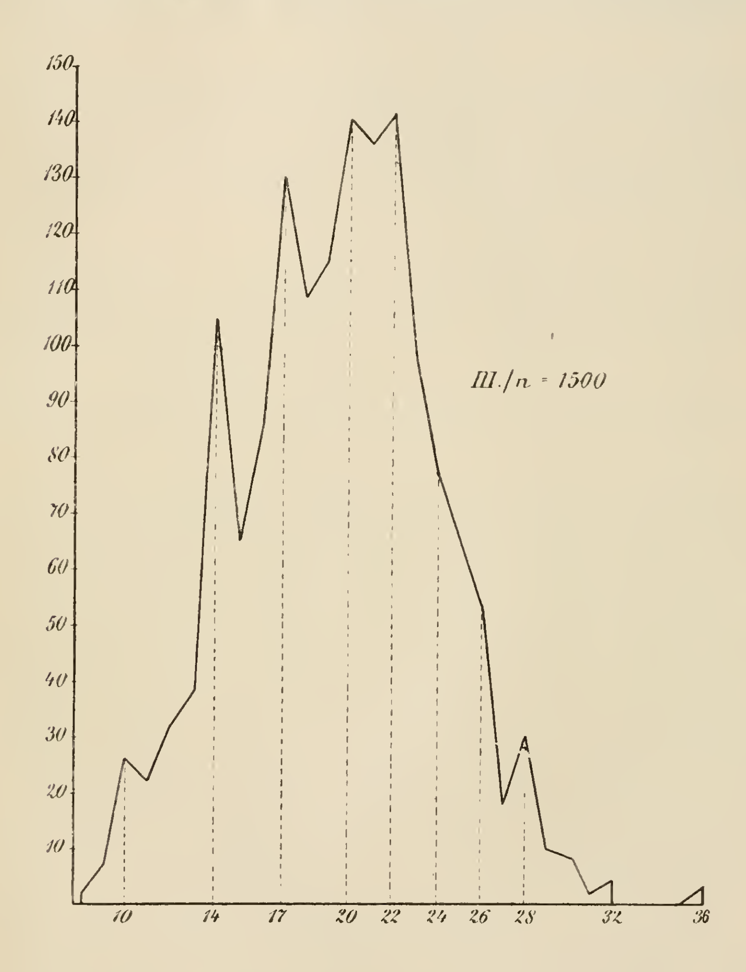
Ich meine die polymorphen Kurven, wie sie vor allem durch die ausgezeichneten Untersuchungen [2] Ludwigs über die Varia-

bilität der Kompositen, Umbelliferen, Primulaceen usw. bekannt wurden, Fälle, wo die sonst kontinuierlich statthabenden Variationen diskontinuierlich werden.



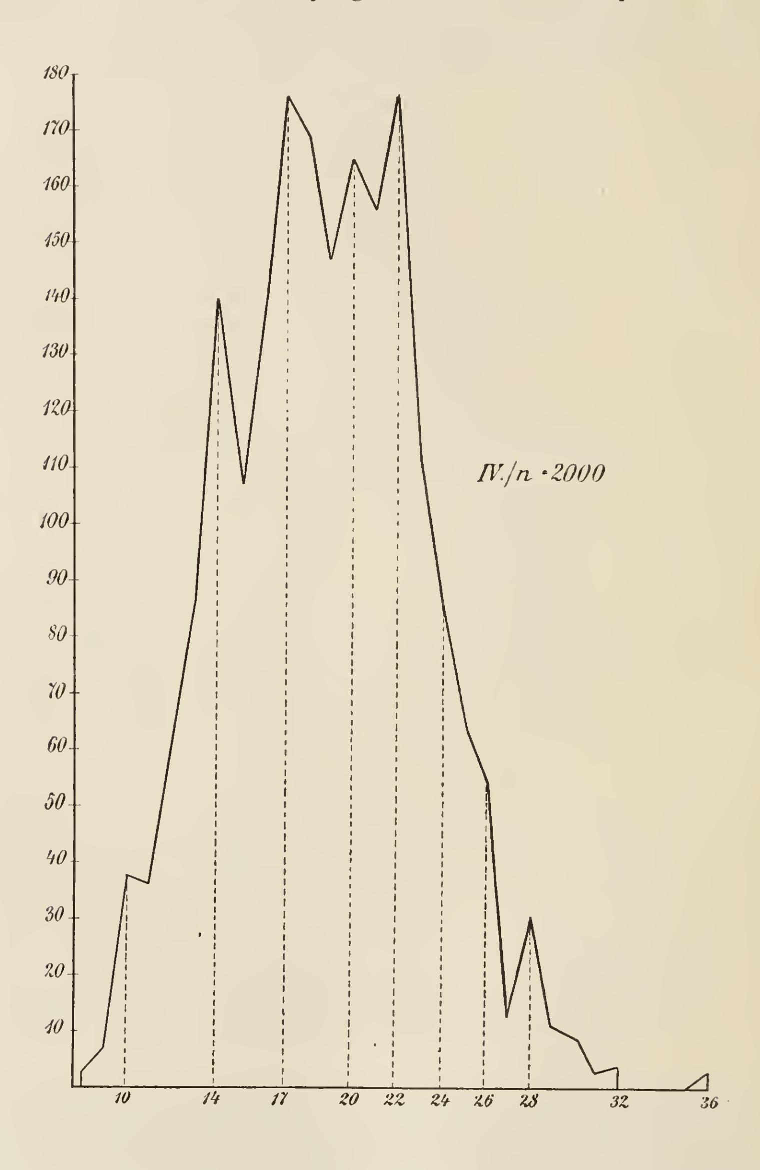
Zwar läßt sich auch hier noch im großen und ganzen das Queteletsche Verteilungsgesetz vindizieren, indem auch hier in großen Zügen Symmetrie obwaltet, aber es ergibt sofort eine eingehendere Betrachtung die Existenz mehr oder weniger zahlreicher, wegen ihrer Konstanz selbst nach Tausenden von Zählungen als charakteristische, zur Diagnose verwendbare Artmerkmale anzusprechender sekundärer Maxima, die, auch wie der Hauptgipfel auf Zahlen fallen, die der bekannten Fibonacci-, und zwar der Haupt- und Nebenreihe angehören.

Das Auftreten dieser Zahlenverhältnisse nun, auf das wir hier besonderes Gewicht legen wollen, gab ihrem Entdecker Veranlassung zur Annahme eines bestimmten Wachstumsgesetzes, welches, eine bestimmte Vermehrungsweise der auch von vielen anderen Forschern angenommenen Plasome, analog der der [3] Bacillariacee *Melosira arenaria*, voraussetzend, unabhängig von



der „[4] mechanischen Theorie" Schwendeners und der Hypothese der „sphärotaktischen Säule und der Phyllopodien" Delpinos in ungezwungenster, natürlichster Weise eine befriedigende Erklärung für ihr Zustandekommen liefert, und eine solche auch in Fällen gestattet, wie wir sehen werden, wo die beiden genannten Theorien völlig versagen: „[5] Die Vermehrung der niedersten Formelemente, die ein Organ aufbauen, der Biophoren — die Zerklüftung der wachsenden Substanz in Zellen muß als späterer Akt aufgefaßt werden —, erfolgt schubweise, so zwar, daß das

Urelement anfänglich ein neues abgliedert, dann aber in den nächsten Etappen der schubweisen Vervielfältigung nur ältere Elemente sich vermehren, die jüngeren aber eine Reifeperiode über-



springen. Tritt die Vermehrung hierbei nun wieder nicht gleichzeitig, sondern ebenfalls in Unteretappen ein, so kommen die Nebenzahlen der Variationskurven zur Erscheinung."

So beträchtlich nun auch die Zahl der Arbeiten ist, in denen ein solcher Vermehrungsmodus des Fibonacci bereits erwiesen wurde, so sind doch fast durchweg in ihnen rein florale

Merkmale berücksichtigt, indem so das schwankende numerische Verhältnis der Petalen oder Korollen, oder die Variabilität im Andröceum oder Gynöceum und dergleichen zum Gegenstande der Untersuchung gemacht wurden, während andererseits, bis auf meristische Prüfungen der Fibrovasalstränge, bisher keine Publikationen erschienen, in denen gelegentlich von phyllometrischen Studien ein Überwiegen entsprechender Zwischenzahlen dargetan würde.

Daß aber gleichwohl auch aus Blattspreitenmessungen analoge Zahlenverhältnisse resultieren, die uns die nähere Art und Weise und die Gesetzmäßigkeiten des Flächenwachstums zu erschließen gestatten, da auch sie auf ein Teilungsgesetz, und zwar, wie schon hier bemerkt sein mag, auf das von Ludwig ermittelte, zurückzuführen sind, das soll im folgenden an einigen Beispielen gezeigt werden.

Betrachten wir dazu zunächst Figur IV, welche die durch 2000 Messungen der Blattlänge von *Vaccinium Vitis Idaea* erhaltene Kurve repräsentiert, deren einzelne Klassenfrequenzen aus folgender Tabelle zu entnehmen sind.

mm-Zahl:	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Frequenz:	2	7	38	36	61	85	140	107	141	177	169	147	165	156	177	111	85	67	54	18	30	10	8	2	4	—	—	—	3

Zwar läßt sich ganz offenbar auch hier unschwer konstatieren, daß den allgemeinsten Anforderungen des Queteletschen Gesetzes Genüge geleistet wird, indem im großen und ganzen, vom geometrischen Standpunkte aus, die einzelnen Ordinaten, je weiter sie, nach beiden Seiten hin, vom Hauptgipfel entfernt liegen, je größer also der zugehörige Abscissenwert wird, auch eine um so geringer werdende Höhe besitzen, und arithmetisch dementsprechend die Häufigkeitszahl der einzelnen Klassen in analoger Weise sich verkleinert, aber wollten wir des näheren bis ins Detail seine Gültigkeit prüfen, indem wir den theoretisch ermittelten unsere empirisch wirklich gefundenen Klassenfrequenzen gegenüberstellten, so würden sich beträchtliche Abweichungen herausstellen. Vor allem jedoch wären auf keine Weise die Äußerungen der diskontinuierlichen Variabilität, das Überwiegen gewisser Zahlen, wie 10, 14, 17, 20, 22, 28, 32, 36, der für unsere Zwecke eben erwünschten Zwischenvorkommnisse, mit einer strengen, konsequenten Anwendung in Einklang zu bringen.

Doch da sich nun im Laufe der Zeit bei statistischen Untersuchungen oft ergeben hat, daß bei Zählungen in geringer Zahl, wo Bernoullis und Poissons Gesetz von der „großen Zahl" noch keine Anwendung finden kann, oft gipfelnahe Zahlen als Pseudomaxima auftreten, die erst beim Weiterzählen von den wahren, eigentlichen Gipfeln überholt werden, andererseits aber auch infolge der oft recht bedeutenden Unregelmäßigkeit der Gestaltung des in seiner Bildung begriffenen Polygons zunächst manche Klassen als sekundäre Maxima auftreten, die aber dann, allmählich in ungleichem Verhältnisse die Zahl ihrer Varianten steigernd, schließlich doch nur als kontinuierliche Variationen in

die Erscheinung treten, so dürfte es wohl meine nächste Aufgabe sein, bevor wir uns in jegliche Erörterungen über die Bedeutung der genannten Zwischenzahlen im Leben unserer Pflanze einlassen, zunächst den Beweis zu erbringen, daß der vorliegende Fall ein von der Norm abweichender ist, durch das Auftreten sekundärer Maxima, und daß diese wie der primäre Gipfel auch wirklich mit vollstem Rechte als wahre Gipfel angesprochen werden dürfen.

Ich meine nun, dieser Aufgabe nicht einfacher und sicherer gerecht werden zu können, als wenn ich in großen Zügen die Entwickelung unserer Kurve, d. h., den Fortschritt, den sie bei der ettappenweisen Vergrößerung erfuhr, demonstriere. Denn es scheint mir, daß die Konstanz unserer Gipfelzahlen, oder wenigstens die hervorragende Stellung, die sie stets einnahmen, von den ersten Zählungen an bis zur definitiven Vollendung, am besten und überzeugendsten für ihre Echtheit sprechen wird.

Unsere nachstehende Tabelle führt uns nun der Reihe nach die Frequenz der einzelnen Klassen vor, wie sie sich nach den allerersten 250 Messungen, und dann beim jedesmaligen Hinzukommen einer gleichen weiteren Anzahl, noch siebenmal hintereinander, gestaltete, während graphisch, noch leichter zu überschauen, Figur I—IV die Entstehung unseres Polygons verdeutlicht, in Etappen von je 500 Individuen.

mm-Zahl:	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Frequenz:			1	1	2	5	9	4	5	17	12	9	20	26	27	22	27	16	19	8	9	4	4	1	3				2	n = 250
		1	13	11	13	18	42	20	24	42	22	28	40	34	48	32	33	23	24	13	22	5	6	2	4				3	n = 500
		1	17	16	16	21	56	27	37	61	45	47	67	61	69	45	45	37	28	17	30	9	8	2	4				3	n = 750
	1	3	22	19	19	24	69	33	54	79	58	74	93	87	101	66	57	41	38	18	30	10	8	2	4				3	n = 1000
		3	23	23	25	28	83	49	65	103	84	95	123	114	114	86	72	59	47	18	30	10	8	2	4				3	n = 1250
	2	7	26	23	32	38	105	65	85	131	109	115	141	137	142	100	78	66	54	18	30	10	8	2	4				3	n = 1500
	2	7	30	28	41	39	111	78	114	162	141	139	162	155	177	111	85	67	54	18	30	10	8	2	4				3	n = 1750
	2	7	38	36	61	85	140	107	141	177	169	147	165	156	177	111	85	67	54	18	30	10	8	2	4				3	n = 2000

Wir sehen zunächst, daß bis auf die 20, die aber schon da einen Gipfel „andeutet", schon nach den ersten 250 Messungen unsere genannten Gipfelzahlen als solche auftreten, und zwar mit einer nicht zu verkennenden Deutlichkeit. Außerdem aber müssen wir tatsächlich noch das Überwiegen anderer Klassen, als 24 und 26, konstatieren, das in beiden Fällen ebenfalls recht beträchtlich ist, indem 24 mit gleicher Frequenz wie 22, und 26 mit relativ ganz unverhältnismäßiger Häufigkeit vorkommt. Aber schon nach weiteren 250 Messungen macht sich eine Veränderung bemerkbar, indem sie schon mehr zurückgetreten sind. Prüfen wir nun gar auf ihre Frequenz hin gleich die Zweitausendkurve, so nimmt tatsächlich die 24, die bei 750 Messungen noch deutlich einen Gipfel wenigstens angedeutet hatte, keine hervorragende Stellung mehr ein, wogegen allerdings durch den Knick, den sie bei 26 noch immer erfährt, darauf hingewiesen wird, daß sie doch immerhin eine Zahl ist, die eine gewisse, wenn auch im Vergleiche zu

den übrigen Gipfelzahlen in den Hintergrund tretende Bedeutung besitzt.

Um nun zunächst diese Frage zu entscheiden, wurden außer den bereits angeführten 2000 Einzeluntersuchungen noch weitere 500 Messungen vorgenommen, für die ich aber möglichst große Blätter auslas, während ich das Material sonst ohne jede Wahl und Bevorzugung gesammelt hatte. Anschließende Tabelle klärt uns nun über die Verteilung der Varianten auf.

mm-Zahl:	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Frequenz:	1	3	—	3	8	8	16	47	47	67	59	66	52	51	21	24	16	8	1	2	1

Wir erkennen da sofort, daß auch hier, soweit sie im Variationsfelde liegen, unsere konstanten Zwischenzahlen, 17, 20, 22, 28, 32 als solche wieder in die Erscheinung treten, aber daß ebenfalls andere, und zwar genau dieselben Pseudomaxima vorhanden sind, ja daß sich sogar um die eine, um 24 als Schwerpunktsordinate, als »Zentrum größter Dichte« die übrigen Klassen gruppieren. Ich meine nun demzufolge zum Schlusse berechtigt zu sein, daß ihr Überwiegen, im Anfange wenigstens, kein zufälliges sein kann, daß doch auch sie im Leben eine gewisse Rolle spielen, wenn auch dieselbe, da die Zahlen sich allmählich ziemlich verlieren, nur eine untergeordnete sein kann. Eine weitere Begründung dazu dürfte wohl, abgesehen von den Resultaten, die andere Spezies ergaben, noch das Ergebnis weiterer 2500 Messungen liefern, die zu gleichen Hälften an Individuen verschiedener Standorte angestellt wurden, in denen, den nachstehenden Übersichten zufolge, die Klassen 24 und 26 nicht nur anfangs, sondern sich bis zuletzt als Maxima erhielten, ja meist schon in den 250 Reihen als solche erscheinen, was sich allerdings daraus erklärt, daß von der Unmasse der abgepflückten Blätter, die auf einem Haufen zusammengelagert waren, zunächst unbewußt mit »unwillkürlicher Wahl«, und da sie stets obenauf liegen, hauptsächlich die größten als die ersten zur Untersuchung gelangten, und daß diese Haufen, wenn je 250 Messungen beendet waren — eine solche Anzahl wurde täglich gemessen —, jedesmal wieder erneuert und nicht zu Ende verwendet wurden, so daß auch am nächsten Tage die größten Individuen wieder den bleibenden Vorteil hatten.

Blätter vom »Pulverturm« bei Greiz i. V.
(In jeder Reihe n = 250.)

mm-Zahl:	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Frequenz:				3	9	10	10	11	19	9	16	20	14	26	17	19	13	9	11	15	3	3	1	1				1
	1	8	6	12	12	15	6	12	18	13	13	17	12	31	14	12	10	9	7	10	2	3	2	4	1			
		2	1	1	6	11	5	7	13	9	7	18	16	32	23	30	15	15	12	12	4	3	3	3	1	1		
					2	8	8	10	16	15	12	28	25	41	22	14	12	16	7	7	3			3			1	1
		2	2	4	8	13	8	10	16	14	11	28	15	37	15	16	11	16	5	8	3	2	1	2	1			1
Sa.: n = 1250	1	12	9	20	37	57	37	50	82	60	59	111	82	167	91	91	61	65	42	52	15	11	7	13	3	1	1	3

Blätter von der »Viehhut« bei Greiz i. V.
(In jeder Reihe n = 250.)

mm-Zahl:	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Frequenz:				3	10	9	7	8	14	6	11	19	17	12	16	12	24	13	15	13	14	8	13	2	1	1					2
			1	5	14	12	15	19	22	19	22	33	20	5	9	8	18	6	6	6	6	1	2	1							
				3	8	8	9	18	24	19	13	23	20	13	19	9	19	10	14	6	6	3	6	4	1	1					
	1	1	1	5	6	5	10	12	18	10	20	24	16	10	20	14	18	10	8	7	7	6	7	5	2	1					
			1		4	3	5	7	15	8	10	23	13	8	26	19	27	13	11	8	10	4	10	4	5	3	4	3	1		
Sa.: n = 1250	1	1	3	16	42	37	46	64	93	62	76	122	86	48	90	62	106	52	55	40	43	22	38	16	9	6	4	3	1		2

Entnehmen wir nun aber allen diesen Messungen das Gemeinschaftliche, so finden wir jedenfalls schon bei geringer Zahl — wo freilich eine Darstellung einer Durchschnitts-, etwa einer prozentualen Häufigkeit der einzelnen Klassen noch nicht durch eine für jede von ihnen, infolge der dem Keimplasma inhärenden Größe der Neigung, auf der oder jener Entwickelungsstufe stehen zu bleiben, nahezu konstante Frequenz die strenge Regelung der Erblichkeit zu erkennen gestattet —, daß doch überall 10, 14, 17, 20, 22, 28, 32, 36 als konstante Maxima auftreten, trotz der Verschiedenheit der Standorte, deren verschiedene Lebensbedingungen doch auf die Variabilität als Ernährungserscheinung modifizierend einwirken.

Freilich kann eine andere Differenz der Wahrnehmung nicht entgehen. Der Unterschied bezüglich der Lage der Hauptgipfel, als der in zwei Fällen zum Schlusse 17, im anderen aber 22 auftritt. Da wir indes in unserer Abhandlung nicht speziell variationsstatistische Interessen und dergleichen verfolgen, sondern es unserem Zwecke schon genügt, überhaupt nur die Existenz sekundärer Maxima und ihre Konstanz erwiesen zu haben, so glaubte ich, im Hinblicke auf die soeben dargetane Übereinstimmung nicht erst durch weitere empirische Feststellungen entscheiden zu müssen, ob schließlich doch noch ein und dieselbe Gipfelzahl nicht nur höchste Frequenz ergeben hätte, sondern auch als »Zentrum größter Dichte« aufzufassen wäre, indem dann die andere Form nur infolge der durch die differente Beschaffenheit der verschiedenen Nährböden bedingte Plus- oder Minusselektion überwogen hätte, oder ob der Unterschied in der Existenz zweier, nebeneinander bestehender selbständiger, nach dem [6] de Vriesschen Verfahren zu isolierender Rassen seine Begründung erführe, eine Eventualität, die übrigens vor allem wegen des an der Preißelbeere zu beobachtenden Saison-Dimorphismus in nähere Erwägung gezogen sein will, wie dies auch an anderer Stelle geschehen soll. —

Aber auch noch eine andere Garantie für die Echtheit unserer Maxima als ihre Konstanz und Übereinstimmung bei größter Verschiedenheit des Materials ist uns gewährleistet, und zwar durch die Ergebnisse der Messungen gleichfalls der Blattspreitenlänge von *Vaccin. Myrtillus* und *Myrtus communis,* wo nämlich ebenso, wie aus den bezüglichen folgenden Tabellen hervorgeht, in charakteristischer Weise dieselben Variationsklassen mit größter Häufigkeit

auftreten, wo aber gleich so unentschieden ist, ob die Klassen 24 und 26 beim Weitermessen „ohne Wahl“ als Maxima Bestand gehabt hätten, sowie ob der jetzige Hauptgipfel vielleicht noch auf eine andere Zwischenzahl übergegangen wäre.

Vaccinium Myrtillus. n = 600.
(Große Blätter. Blätter „mit Wahl“.)

mm-Zahl:	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Frequenz:	2	2	4	6	6	10	10	16	12	10	24	16	22	40	32	58	34	70	36	40	34	38	32	14	12	12	4	2	1	1

Myrtus communis. n = 350.
(Große Blätter, aus Bouquet. Blätter „mit Wahl“.)

mm-Zahl:	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Frequenz:	1	1	2	3	5	8	17	15	20	28	21	20	27	24	43	33	36	12	24	4	4	2

Es muß somit wohl als sicherstehende Tatsache betrachtet werden, daß diesen Zahlenverhältnissen eine besondere Bedeutung zukommt, und daß diese Bedeutung im Leben unserer untersuchten Pflanzen, und auch sonst, wo immer sie in die Erscheinung treten — ein Induktionsschluß besitzt hier sicher seine Berechtigung — stets dieselbe ist. Ich halte es nun für natürlich und selbstverständlich, daß wir beim Versuche, eine Erklärung ihres Auftretens zu geben, ihr Zustandekommen mit dem Entwickelungs-Prozesse in kausalen Zusammenhang bringen, um so mehr, als dadurch, wie wir am Schlusse unserer Betrachtungen sehen werden, eine gute materielle Grundlage für das Verständnis auch mancher anderer physiologischer Vorgänge gegeben ist.

Wie ich nun bereits kurz andeutete, und wie dies ja auch in Anbetracht der Ergebnisse der Blattrippenzählungen, wo ich z. B. für *Cornus sanguinea* die Gipfel auf 10 und 13 (Hauptgipfel), also zwei Fibonacci-Zahlen fand — in Übereinstimmung mit den Resultaten [7] Ludwigs und [8] Heyers bei Untersuchungen anderer Objekte auf denselben Punkt hin —, bereits vermutet werden konnte, besteht zwischen unseren Zwischenzahlen und denen der genannten Reihe ein Zusammenhang. Nachstehende Rechnungen werden uns belehren, daß sie angenähert die mit 10 multiplizierten Werte der Quadratwurzeln aus jenen repräsentieren, als welche sie auch die Richtigkeit der Ansicht, welche Herr Hofrat Professor Dr. Ludwig über das Wachstum mir gegenüber äußerte, bestätigen.

Hauptreihe: $10 \cdot \sqrt{1} = 10$ $\quad 10 \cdot \sqrt{2} = 14{,}1$ $\quad 10 \cdot \sqrt{3} = 17{,}3$
$10 \cdot \sqrt{5} = 22{,}3$ $\quad 10 \cdot \sqrt{8} = 28{,}2$ $\quad 10 \cdot \sqrt{13} = 36$

1. Nebenreihe: $10 \cdot \sqrt{4} = 20$ $\quad (10 \cdot \sqrt{6} = 24{,}4)$ $\quad 10 \cdot \sqrt{10} = 31{,}6$

Trientalisreihe: $(10 \cdot \sqrt{7} = 26{,}4)$

Selbstverständlich kann ja die Übereinstimmung zwischen diesen Wurzelwerten und unseren Zwischenzahlen zunächst schon als zwischen irrationalen Größen und ganzen rationalen Zahlen auch nur eine beschränkte sein, und so ist es denn schon deswegen gar nicht zu verwundern, daß in einem Falle die Abweichung zwischen Theorie und Praxis, auf den Zentimeter bezogen, sogar 4% beträgt. Bedenken wir aber noch zudem, daß auch überall da, wo das Längenmaß eines Blattes nicht genau mit einem Vielfachen des Millimeter kollidiert, also in den meisten Fällen, wo vielleicht gerade die theoretisch verlangte Größe erreicht ist, dennoch die Feststellung der größeren Annäherung an eine der in solchen Fällen in Betracht kommenden fraglichen zwei Größen stets wieder nur einen ganzzahligen Wert zum Ausdrucke bringt — eine noch kleinere Maßeinheit erschien nicht empfehlenswert — und ziehen wir in Erwägung, daß in allen den Fällen, wo etwa der theoretische Wert ziemlich stark nach einer benachbarten unserer rationalen Zahlen hinneigt, als z. B. bei $10 \cdot \sqrt{3} = 17{,}3$ nach 18, tatsächlich dann auch diese eine unverhältnismäßig starke Frequenz aufweisen, und zwar um so mehr, je geringer der Größenunterschied der Differenzen zwischen einem solchen genau berechneten Wurzelwerte und den ihn einschließenden unserer empirischen Maßzahlen ist, so meine ich, jeglichen Zweifel daran, daß unsere Zwischenzahlen auch wirklich die Quadratwurzeln aus den Zahlen der Fibonacci-Reihe zum Ausdrucke bringen, schon deshalb als beseitigt betrachten zu dürfen.

Offenbar aber dürfen wir ja auch nicht in dem Millimeter den „allgemeinen Maßstab“ der Natur erblicken; und es will mir deshalb angebracht erscheinen, da man im allgemeinen nur wird erwarten können, daß die Abscissenintervalle im Verhältnisse dieser Quadratwurzeln stehen, unserem Gipfelgesetze folgende allgemeine Fassung zu geben: Das Verhältnis der Maßzahlen zweier zusammengehöriger Intervalle — durch Nebenzahlen können diese wieder in Unteretappen gegliedert werden — ist gleich dem Quotienten der Quadratwurzeln aus zwei Fibonacci-Zahlen; oder anders ausgedrückt: Das Verhältnis der zweiten Potenzen der Maßzahlen zweier zusammengehöriger Intervalle ist gleich dem direkten Quotienten aus zwei Fibonacci-Zahlen.

Haben wir nun so gefunden, daß auch bei unseren phyllometrischen Untersuchungen die Fibonacci-Zahlen eine Rolle spielen, so sind wir offenbar auch berechtigt, für das Überwiegen unserer Zwischenzahlen dieselbe Erklärung heranzuziehen, wie sie Ludwig, wie wir sahen, für die von ihm festgestellten Erscheinungen gegeben hatte.

Man hat demnach also auch hier anzunehmen, daß eine rhythmische Zweiteilung unserer Plasome statthat, daß aber ebenfalls die aus der Teilung hervorgehenden Teilstücke in Bezug auf ihren Reifezustand nicht äquivalent sind, sondern sich wie Mutter und Tochter zueinander verhalten, so daß die letzteren auch hier wieder erst eine Periode des Heranreifens durchleben müssen, bevor auch sie sich, von der nächsten Generation an, regelmäßig an der Teilung mit beteiligen. Auch hier wieder kann nun die Vermehrung dieser letzteren in Unteretappen vor sich gehen —

wie dies aus dem konstanten Gipfel 20, den ich auch, sogar als primäres Maximum, bei allerdings wenigen Messungen der Spreitenbreite von *Trifolium pratense* erhielt, und dem freilich nur anfänglichen, aber da stets zu beobachtenden Überwiegen der Klasse 24 zu schließen ist —, wie es wohl auch vorkommt, der doch immerhin in gewisser Weise bevorzugten Stellung der 26 selbst bei ∞ Untersuchungen zufolge (Heyer fand diese Klasse bei nur 600 Messungen der Blattbreite von *Fagus silvatica* schon als unzweifelhaftes Maximum), daß das Mutterplasom in ein reifes und zwei unreife zerfällt; wennschon offenbar diesen beiden letzteren Vermehrungsmodis nur eine engere Bedeutung in unserem Falle zugestanden werden kann, da ja unserer Erfahrung gemäß die Nebenzahlen in typischer Weise erst dann in die Erscheinung zu treten pflegen, wenn die Intervalle größer werden.

Wie ist aber nun die Erscheinung, daß bei uns die Fibonacci-Zahlen im Werte der Quadratwurzeln auftreten, mit den über Wachstum und Entwickelung jugendlicher Anlagen zu fertig ausgebildeten Organen gemachten Beobachtungen in ursächliche Beziehung zu bringen? Ganz offenbar doch nur durch die Annahme einer ganz bestimmten Gruppierung unserer Urelemente, die sich jedenfalls nicht in linearer Richtung vermehren können, da ein solcher Tropus das Auftreten der Zwischenzahlen in direktem Verhältnisse der Fibonacci-Zahlen zur Folge haben müßte. Auf eine einfache Möglichkeit nun möchte ich kurz hinweisen, und dabei in Anbetracht der allgemeinen Erfahrung, daß sich durch Heranziehen analoger Prozesse uns ein besseres, leichteres Verständnis zu eröffnen pflegt, eine ganz geläufige, elementare Tatsache zum Vergleiche benutzen. Wie sich nämlich aus dem Flächeninhalte eines Quadrates ganz einfach die Seitengröße ergibt, indem man diesen Flächenwert radiziert, und wie, wenn auch die Fläche etwa durch Erwärmung des Körpers, dem sie angehören mag, eine Ausdehnung erführe, die jeweilige Seitengröße doch stets durch die Quadratwurzel aus dem zugehörigen Flächenwerte dargestellt würde, da ja, wie wir aus der Kalorik wissen, starre Körper bei Temperatursteigerungen sich nach allen Dimensionen in gleicher Weise vergrößern, so könnte man diese Verhältnisse als dem Wesen nach zwar verschiedene, aber in gewissen Punkten, vor allem dem äußeren Effekte nach, doch analoge, in unserem Falle zu Grunde legend, d. h., die Ausdehnung durch Wärme der Vergrößerung durch Wachstum zur Seite stellend, nur in umgekehrter Weise von der Quadratwurzel auf die wichtigen, in Frage kommenden, für das Quadrat charakteristischen Merkmale, vor allem also die Gleichheit der Seiten und ihre rechtwinklige Stellung, zurückschließen, und dieselben in unserem Falle als gegeben betrachten. Es wäre demnach also unsere fragliche Erscheinung mit der Annahme eines nach Länge wie Breite in gleichem Verhältnisse statthabenden Wachstums in einfacher Weise zu erklären, wo der nach beiden Dimensionen in gleichem Schritt und Rhythmus stattfindende Fortschritt sich aus einer entsprechenden Anordnung der Plasome, infolge der an bestimmter Stelle vor sich gehenden Abgliederung der Mutterplasome, worauf demnächst noch ausführlicher eingegangen werden wird, ergäbe. Jeden-

falls aber können wir dann noch erschließen, daß alle Elemente eine gleiche Form und Größe besitzen, wenn sie nur einmal erst den Reifezustand erlangt haben, da ja nur unter diesen Verhältnissen, und wenn alle Plasome sich mit ihrer Länge in einer ganz bestimmten Richtung orientieren, das Wachstum in einem bestimmten, steten, einheitlichen Verhältnisse, wie es auch von uns konstatiert wurde, fortschreiten kann. Bewegen wir uns zwar auf dem Boden von Theorien und Hypothesen, [9] „so hat doch der feinste Bau jener Substanz, deren Bewegungen und deren ganzes Schaffen und Wirken unserer sinnlichen Wahrnehmung als Leben erscheint, zu viel des Fesselnden, als daß wir es unterlassen dürften, denselben in den Kreis unserer Betrachtungen zu ziehen, und dem Bedürfnis, sich von all diesen Dingen ein anschauliches Bild zu entwerfen, entspricht es jedenfalls besser, sich etwas, als sich gar nichts vorzustellen". Doch da nun unsere hier entwickelten Anschauungen die fraglichen Erscheinungen erklären, besitzen sie wenigstens Berechtigung, um so mehr noch, als sie zu keiner Beobachtung in Widerspruch stehen. Denn tatsächlich läßt sich unschwer erkennen, daß das Wachstum nach Länge und Breite hin ein gleiches ist, da schon das jugendliche Blatt, nur an Größe different, die Form und Gestalt des völlig entwickelten, definitiv ausgebildeten aufweist, wenn nur einmal erst, wie analog beim Kristall das ganze Aggregat über seine Teile eine gewisse Kraft ausübt, welche die neu integrierten Moleküle zwingt, eine bestimmte Form anzunehmen, auch hier durch organische Kräfte unsere Biophoren nach dem für jede Spezies verschiedenem Prinzipe angeordnet sind. So kann denn die folgende Tabelle, welche die gelegentlich der empirischen Feststellungen der Blattbreite von *Vacc. Vitis Idaea* erhaltenen Frequenzen veranschaulicht, auch nur für die Richtigkeit unserer Auffassungen sprechen, da trotz der geringen Zahl der Messungen, bei denen der Einfachheit halber nur Blätter berücksichtigt wurden, deren Breite mindestens 10 mm betrug, ebenfalls die Abscissenintervalle im Verhältnisse der Quadratwurzeln aus Fibonacci-Zahlen stehen, indem noch dazu ganz genau dieselben Klassen wie bei Messungen der Blattlänge, mit größter Augenfälligkeit diskontinuierlich variieren.

mm-Zahl:	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	(Blätter „mit Wahl".)
Frequenz:	14	10	13	20	48	35	24	24	6	1	2	—	2	←——→ n = 200.

Wir sehen somit, daß auch in Bezug auf Dimensionen in der Organisation der Lebewesen, da, wo es sich um Flächenwachstum handelt, nicht Willkür, sondern strenge Gesetzmäßigkeit obwaltet, wenn auch die Verteilung der Varianten der nach der strengen Form des Queteletschen Gesetzes zu erwartenden nicht entspricht. Denn gerade aus dem Auftreten gewisser Zwischenzahlen konnten wir das streng befolgte Wachstumsgesetz ableiten, und manche Schlüsse über Form und Anordnung der zum Aufbaue verwendeten kleinsten lebenden Raumgebilde ziehen, welche zwar nicht durch direkte sinnliche Untersuchungen auf ihre Richtigkeit hin zu prüfen, doch durch allerhand andere, damit in Beziehung stehende

Beobachtungen Berechtigung erlangen, da sie mit ihnen ohne weiteres ungezwungen in Einklang zu bringen sind.

Es ergibt sich aber auch aus dem allgemeinen Auftreten der Fibonacci-Zahlen, es handle sich nun um Merkmale der Infloreszenz oder des Blattes usw. — ja selbst von zoologischer Seite wird das überwiegende Vorkommen dieser Zahlenverhältnisse bestätigt —, daß der „Bauplan", der den Organismen zu Grunde liegt, ein einheitlicher sein muß, einheitlich sowohl für das Individuum, wie für die Spezies, ja, vielleicht sogar für das gesamte Organismenreich. Und zwar ergibt sich daraus die Notwendigkeit einer einheitlichen Auffassung des Baues der Lebewesen, wie sie nur durch die Annahme des Plasomes ermöglicht sein kann, [10] „da jede Übersichtlichkeit und Einheitlichkeit der Auffassung verschwinden muß, wenn man sich nur an die nackten Tatsachen, über die Zelle hinausdringend, hält". „Nur durch die Annahme des Plasomes als letztes wahres Elementarorgan ist nicht nur der Organismus auf eine Einheit zurückgeführt, auch die Haut, der Kern, und die übrigen lebenden Individualitäten der Zelle erscheinen unter dem gleichen morphologischen und physiologischen Gesichtspunkte, sie erscheinen als wesentlich gleiche, aber verschieden ausgebildete und verschieden funktionierende Teile der Zelle."

Bedenken wir nun noch, daß von [11] Wiesner in klarer, konsequenter Weise der Bestand unserer Urelemente, zu deren Annahme auch viele andere hervorragende Forscher gelangten, in analoger Weise erschlossen wurde wie das Atom und das Molekül, aber daß, ganz abgesehen von den Vorteilen, den die Annahme des Elementarorganes und der Elementarstruktur für das Verständnis vieler physiologischer Prozesse, vor allem für das Wachstum gegenüber den bisherigen „verworrenen" Anschauungen über Apposition und Intussuszeption, für Regeneration, Vererbung usw. bietet, die durch unsere Arbeit bekannt gewordenen Tatsachen durch keine „mechanische Theorie" und kein Prinzip einer „sphärotaktischen Säule" in einer so einfachen Weise ihre Erklärung finden können, die mit keinem wissenschaftlichen Ergebnisse im Widerspruche stehen, so kann wohl nicht geleugnet werden, daß wir in die rechten Bahnen geleitet zu sein scheinen, wenn wir die Plasome und einen ihnen eigenen Vermehrungsmodus — der, wie wir sahen, auch in der Natur sonst befolgt wird — für das Zustandekommen der hier beim Flächenwachstum und in entsprechender Weise auch sonst vielfach beobachteten Gesetzmäßigkeiten verantwortlich machen, und daß von der Annahme dieser Urelemente noch viel zu erwarten steht.

Literaturangabe.

1. Leipzig 1871.
2. Eine Übersicht findet man in: Davenport: „Statistical methods with special reference to biological variation." London und New York 1905.
3. „Berichte der Deutsch. bot. Ges." I. p. 35—44. (Otto Müller.)
4. „Das mechanische Prinzip im anatomischen Bau der Monocotylen", 1874, und „Mechanische Theorie der Blattstellungen", 1878.
5. Ludwig, F., „Über Variationskurven". (Bot. Centralblatt. 1898.)
6. Vries, Hugo de, „Mutationstheorie". Bd. I.
7. Ludwig, F., „Ein fundamentaler Unterschied in der Variation bei Tier und Pflanze".
8. Ibid., Kruidkundig Genootschap Dodonaea, te Gent. 11. Jaargang. 1899.
9. Kerner v. Marilaun, „Pflanzenleben". I. p. 550.
10. Wiesner, J., „Die Elementarstruktur und das Wachstum der lebenden Substanz". 1892.
11. Id.

Neues aus den Lich. exs. aus Südbayern n. 742—847.

Von

Max Britzelmayr in Augsburg.

Evernia furfuracea (L.) Ach. f. *curta* Britz. = (f. *laciniis curtis*). Britz. exs. 765.

Thallus non aut modice adscendens curto laciniatus. Laciniae usque ad 20 mm longae, basin versus 2—4, apicem versus sensim aut abrupte usque ad 10—12 mm latae, supra cinerascentes furfuraceae aut isidiosae, subtus marginibus incurvis, irregulariter profunde canaliculatae, nigricantes, apicem versus saepe pallidiores nonnunquam incarnatae. Sterilis.

Algäuer Alpen; bei Oberstdorf an alten Balken einer Heuhütte, 900 m; in Gesellschaft von hauptsächlich *Alectoria jubata* und *Imbricaria physodes*.

Die bedeutenden Abweichungen der f. *curta* von der Stammform liegen klar vor Augen. Auch kann die *curta* nicht zur f. *nuda* Ach. gezogen werden, da sie von letzterer durch die Färbung und durch die übrige Beschaffenheit der Oberfläche und teilweise der Unterseite erheblich abweicht.

Cladonia turgida (Ehrh.) Hoffm. f. *minor* Britz. exs. 743, 812a und b.

Thallus primarius squamis magnis foliaceis, tenuioribus, varie divisis, superne glaucescentibus, subtus albis. K superne et subtus tarde flavescit. Podetia inflato turgida usque ad 40 mm alta circiter 4—5 mm crassa, ascypha aut obsolete scyphifera, vix ramosa, apicibus substellatis. Apothecia parva aut mediocria, subcymose disposita, carnea vel carneofusca.

Regengebirg, Maschenberg, c. 700 m.

Labor vanus ist es nach Th. Fries die *Cl. turgida* in die Formen *corniculata* und *stricta* zu scheiden; beide wachsen neben- und untereinander und lassen zahllose Übergänge wahrnehmen. Bei dem Umstande jedoch, daß die *Cl. turgida* in der Höhe von 20—120 mm angetroffen wird, dürfte Anlaß dazu gegeben sein, darauf bezüglich die zwei Formen *major* und *minor* auseinander zu halten, um so mehr, als dieselben nach bisherigen Beobachtungen an den einzelnen Standorten nicht gemischt, sondern gesondert vorkommen. Exsiccata der *Cl. turgida* sind nicht häufig, Abbildungen noch seltener. Mein Herbar besitzt unter anderen Exemplare der f. *minor* aus Lomnitz in Böhmen (Weidmann) und ich

habe von der Hurka bei Klattau stammende Exemplare unter n. 298a und b meiner Cladonien-Abbildungen dargestellt. Die sternförmigen Spitzen der sterilen Podetien verleiten manchmal zu der Annahme, daß anstatt der *Cl. turgida* eine *Cl. uncialis* f. *adunca* vorliege — heutigentags wie zu Floerkes Zeiten, der p. 118 seiner Commentatio auseinander gesetzt hat, wie eine solche Verwechslung vermieden werden kann. Die in Wainios hochschätzbarer Monogr. Clad. zusammengestellte Distributio geographica der *Cl. turgida* bedarf einer dahin gehenden Erweiterung, daß jene im Böhmerwald und Regengebirge verbreitet ist und hier zugleich ihre westliche Verbreitungsgrenze für eine große Strecke hat. Das Vorkommen der *Cl. turgida* im westlich benachbarten Jura erscheint keineswegs als wahrscheinlich, sonst würde sie dort sicher von Dr. Arnold entdeckt worden sein.

Cladonia gracilis L. f. *floripara squamulosa* Britz. exs. n. 783.

Podetia simplicia aut prolifera, prolificationibus interdum e diaphragmitis centro oriundis, viridulo-glaucescentia, squamulosa, margine scyphorum denticulato cum initiis monstruosis apotheciorum aut apotheciis minutis rarius mediocribus coronato.

Regengebirg, Maschenberg, c. 700 m.

Weicht von der *floripara* Fl. hauptsächlich durch die schöne Beschuppung ab; gehört gleichfalls zu den der Form *valida* nahestehenden, von denen Floerke p. 36 der Comm. bemerkt: „omnia tamen perquam variabilia".

Cladonia albidula Britz. f. *alpina* Britz. exs. n. 823.

Thallus primarius squamis crassiusculis, mediocribus, laciniatis, persistentibus, superne glaucescentibus, subtus albis. Squamae K superne vix mutatae, subtus dilute flavescentes. Podetia integra aut saepe in longitudinem fissa, parte superiore sensim vel abrupte dilatata, scyphifera, scyphis primo regularibus, dein conchatae- aut spathulaeformibus, proliferis, cum prolificationibus usque ad 40 mm alta, K flavescentia, deinceps rubrofuscescentia.

Wie die *Cladonia fimbriata*, so ist auch die *albidula* im Hochgebirge eine nicht häufige Flechte. Das Exsikkat stammt aus den Algäuer Alpen, vom Söller, aus der Höhe von 1600 m. Die *alb. alpina* siedelt sich dort in Gesteinsritzen an, woselbst durch ihr Alter grau verfärbte, unterbrochen kleinkörnig weißlich bestäubte Podetien ihren Thallus primarius unverändert beibehalten.

Cladonia degenerans (Fl.) Spreng. f. *alpicola* Britz. exs. thallus primarius: n. 827, cum podetiis: n. 828.

Thallus primarius squamis mediocribus majusculisve, superne sordide glaucescentibus, subtus albis vel albidis, hydrate kalico superne non reagentibus, subtus dilute flavescentibus. Podetia circiter 20 mm alta, parte superiore plus minusve verruculosa ab imo ad summum esquamulosa aut parciter squamosofoliolosa, ascypha vel obscure scyphifera, irregulariter prolifera. K dilute flavescit.

In den Algäuer Alpen auf dem Söller in der Höhe von 1500 m, die Felsen mit dem Thallus nicht selten fast rosetten-

förmig überziehend, ohne Podetien zu bilden. Wenn aber solche vorhanden, zeigen sie die größte Unregelmäßigkeit und an den oberen Enden mehr oder weniger deutlich warzenähnliche Erhebungen der Corticalschicht.

Cetraria islandica (L.) Ach. f. *pallida* Britz. exs. n. 779.
Thallus inermis vel parce ciliato-spinulosus, superne nitidiusculo glaucescens, basin versus pallidior nonnunquam sanguinolentus, subtus albus vel albidus, dispersim sorediis albissimis impressis.

Eine ziemlich hochwüchsige Schattenform aus dem Bergwald bei Zumpering im Regengebirg, 800 m.

Parmelia speciosa (Wulf.) Nyl. f. *fagorum* Britz. exs. n. 824.
Thallus late expansus, compactus, centro difforme imbricatus aut bullatus cinereus vel cinereo-fuscus.

Überzieht in den Algäuer Alpen auf der Seealpe, 1300 m, an älteren Wetterbuchen größere Flächen, nicht selten mit *Pertusaria globulifera.*

Callopisma cerinum Ehr. f. *Corni* Britz. exs. n. 763.
Hypothallus invisibilis. Thallus verruculoso-soredizatus flavovirens aut albido-viridulus, K—. Apothecia elevata disco luteo margine albido vel albido viridulo. K discus colore rubro aut purpureo denique violaceo tinctus. Sporae longae 12—14, latae 6—8 μ raro ultra, globoso ellipsoideae, polari-dyblastae.

Des eigentümlichen Lagers, der nicht wachs- sondern dottergelben Farbe der Fruchtscheibe und der kleineren Sporen wegen von anderen Formen des *Call. cerinum* zu trennen. Algäuer Alpen, 900 m, an *Cornus alba,* welche hier überhaupt eine eigentümliche Flechtenvegetation aufweist.

Rinodina sophodes Ach. f. *Coryli* Britz. exs. n. 806.
Thallus subplanus depresso-verruculosus, subsquamulosus. viridulo-cinereus, hypothallo indistincto. Apothecia usque ad 0,7 mm lata, sessilia, planiuscula, obscure purpurea, nuda margine thallino integro persistente cincta; paraphyses laxe cohaerentes apicem versus fuscescentes; sporae ellipsoideae vel reniformes, utrinque distincte obtusae, in medio constrictae, longae 20, latae 8—10 μ.

Algäuer Alpen, ob der Spielmannsau, c. 1200 m, an *Corylus.*

Rinodina sophodes Ach. f. *acrustacea* Britz. exs. n. 839.
Thallus subnullus, verruculis aut squamulis sparsis, minutis, fuscescentibus, humectatis viridulo-cinerascentibus. Apothecia sessilia, planiuscula, atra, nuda, margine thallino integro persistente cincta. Ceterum in praecedente.

Algäuer Alpen, Höfats, 1300 m, an der Rinde von Ahornästen.

Lecanora intricata Schrad. f. *excrescens* Britz. exs. n. 811.
Planta crassa, profunde diffracta, nigricans, thallo minute verrucoso-subsquamuloso, flavido excrescente. Apothecia numerosa

sessilia primum planiuscula, dein convexa vel subglobosa, olivacea vel nigricantia usque ad 1 mm lata. Hypothecium incoloratum, epithecium cerino-flavum. Sporae longae 10—15, latae 4—6 μ, oblongae.

Algäuer Alpen, Söller, 1500 m, auf Sandsteinen.

Aspicilia distincta Britz. exs. n. 816.

Thallus crassus, contiguus aut areolato-rimosus cinereus, hydrate kalico flavescens, apotheciis numerosis, persaepe aggregatis rotundis vel difformibus, minutis, ad 0,5 mm latis, urceolatis, disco nigro, margine crassiusculo fere cerato; paraphyses apicem versus luteo-fuscidulae, K—; sporae incoloratae, monoblastae rarenter pseudodyblastae, ovoideae, 20—25 μ longae, 12—16 μ latae.

Der *A. aquatica* Körb. Syst. p. 165 nahestehend. Algäuer Alpen, Söller an beinahe senkrecht sich erhebenden glimmerreichen Sandsteinfelsen; 1200 m.

Pertusaria bryontha Ach. f. *pseudolecanorina* Britz. exs. n. 789.

Thallus tenuis, subcontiguus, verrucis sparsis discretis, albus mox obliteratus. Apothecia numerosa primo urceolata, mox plana vel convexiuscula, usque ad 2 mm lata, pseudolecanorina, sordide olivacea vel fusconigricantia, margine alba dein excluso. Sporae oblongae, late limbatae, 220 μ longae, 60—80 μ latae.

Gehört zu jener Gruppe der Pertusarien, welcher apothecia disciformia, margine thallode eigen sind. Den vollkommensten Entwicklungsstand der *P. bryontha* stellt ihre f. *pseudolecanorina* mit den täuschend lecanorinischen Apothecien dar, welche den Thallus überwuchern, so daß er oft nur noch am Rande der Pflanze spärlich wahrnehmbar ist. Der Discus der Apothecien kann nicht als laetius coloratus bezeichnet werden; er sieht mit seiner schmutzig dunkelbraun oder grünlich braunen bis schwärzlichen Färbung eher tristius als laetius aus. Im übrigen scheint es zweifelhaft, ob die *Pertusaria bryontha* mit ihren nächsten Anverwandten im System so weit von der *Ochrolechia* Mass. Ric. p. 30 und Körb. Syst. p. 149 hinweggerückt werden muß, als dies nicht selten geschieht.

Das Exsikkat n. 789 stammt aus den Algäuer Alpen, Seeköpfe, c. 2200 m.

Biatora incrustans DC. f. *subimmersa* Britz. exs. n. 776.

Thallus tartareus subfarinosus, saepe late expansus albus, K—. Apothecia minuta, usque ad 0,6 mm lata, luteo-fulva, semiimmersa plana, deinde convexa vel subglobosa, immarginata. Hypothecium pallidum. Epithecium crassum granulis minutis copiosissimis cerino-luteum. Sporae late ellipsoideae, 12 μ longae, 8 μ latae.

Die *Biatora incrustans* wird von den Autoren teils als Art, teils als Form, crusta alba vel albida, apotheciis foveolato-immersis, planis, marginatis, betrachtet. Die f. *subimmersa* kann ungeachtet ihrer nicht unwesentlichen Abweichungen von der *incrustans* doch nur unter dieser, nimmermehr unter *rufescens* oder *calva* untergebracht werden. Nicht uninteressant ist es, daß in der Nähe der

subimmersa, mitunter auf dem gleichen Thallus die *calva* mit ihren großen konvexen, halbkugeligen Apothecien angetroffen wird.

Algäuer Alpen, Alpspitze auf Kalk, 1600 m.

Lecidella achrista Smf. parasema Ach. f. *elegantior* Britz. exs. n. 760.

Thallus laevigatus, deinceps minute verruculosus, cinereo-albidus; K non tingitur aut tantum non dilute flavescit. Apothecia primiter concava, dein convexa, denique confluentia aut difformia nonnunquam tuberculata. Paraphyses apicem versus cinereo-coeruleae, K—, hypothecium luteo-fuscum, sporae ellipsoideae limbatae, longae 12 μ, latae 6 μ.

Die Gestalt der Apothecien, die Färbung der Paraphysen-Enden, die nicht strotzend kräftige Sporenentwicklung, die fast stets vorhandene schmale Umsäumung der Sporen, ihre geringere Größe drücken der *elegantior* gegenüber anderen Formen der *parasema* einen eigenartigen Stempel auf.

Algäuer Alpen, 900 m, an *Cornus alba.*

Lecidea platycarpa Ach. f. *obscura* Britz. exs. n. 770.

Thallus crassiusculus minute granuloso-squamulosus, rugulosus rimulosusve, cinereo-nigricans. Apothecia magna, usque ad 1,5 mm lata, nuda, atra, juniora plana, laevia, marginata, adultiora convexa rugulosa, immarginata, denique sparsis granulis thalli obtecta. Epithecium fuscum, NO—. Hypothecium fusconigrum. Sporae magnae, longae 20—22 μ, latae 10 μ, ellipsoideae aut dacryoideae.

An nahezu senkrechten Wänden von glimmerreichen Sandsteinfelsen; Algäuer Alpen, Söller, 1200 m.

Lecidea platycarpa Ach. f. *tuberculosa* Britz. exs. n. 778b.

Thallus nullus aut vestigiis albidis constitutus. Apothecia permagna, ad 5 mm vel paullo ultra, convexa, irregulariter lobata, varie tuberculata, subplicata, disco fusco aut purpureo-atro, marginato vel immarginato. Epithecium fuscum, K—. Hypothecium fuscoatrum. Sporae longae 20—24 μ, latae 10 μ plus minusve dacryoideae.

Unterscheidet sich von der Hauptform nicht durch die innere Beschaffenheit der Apothecien, desto mehr aber durch deren äußere, etwas an *Lec. Pilati* erinnernde Form. Die *tuberculosa* findet sich auf harten Grünsandsteinfelsen auf dem Bolgen, 1650 m, dann auf der Alpspitze, 1600 m, beide Fundorte in den Algäuer Alpen; von letzterem stammt das Exsikkat n. 778b.

Lecidea superba (Körb.) Th. Fr. f. *oxydata* Britz. exs. n. 818.

Thallus crassiusculus, verrucosus vel rimoso-areolatus, albidus vel griseus, hydrate ferrico ferrugineus. Apothecia usque ad 1,5 mm lata, primitus plana dein convexa vel semiglobosa, obscure fusca, nigricantia vel nigra. Epithecium fuscum vel obscure olivaceum; hypothecium fusconigrum; sporae ellipsoideae aut dacryoideae, longae 18—20 μ, latae 8—10 μ.

Der *Lecidea convexa* (Fr.) Th. Fr. nahe stehend, die auch cum crusta hydrate ferrico obducta, allerdings raro vorkommt (Th. Fr. Lich. Scand p. 508). Das Exsikkat n. 818 wurde in den Algäuer Alpen auf der Seealpe, 1300 m, sehr harten Kalkfelsen abgewonnen. Bemerkenswert dürfte noch sein, daß die f. *oxydata* dort in Gesellschaft mit *Jonaspis epulotica* wächst.

Zwackhia involuta Krb. f. *lilacino-cinnabarina* Britz. exs. n. 750.

Thallus effusus, lilacino-cinnabarinus (in herbario demum pallescens), humectatus odore *Violae odoratae*. Apothecia emersa, irregulariter oblonga aut lirelliformia, plerumque abbreviata, opaca, nigra. Sporae longae 60 μ, latae 5—8 μ, 11—13 septatae, fusiformae e hyalino tandem fuscidulae.

Verliert im Herbar ihre schöne Thallusfärbung, während der Veilchengeruch jederzeit durch Anfeuchtung wieder erweckt werden kann. Im Algäu an Weißtannen in der Höhe von 1000 m.

Leptogium sinuatum alpinum Kremph. f. *excrescens* Britz. exs. n. 821.

Thallus membranaceus sinuato-lobatus plumbeus, humectatus flaccidus, sordide viridulus, superne verrucoso-isidiosus.

Algäuer Alpen, Freiberg, 1000 m, an einem alten Ahorn.

Eben mit vorstehender Arbeit zu Ende, kommt mir n. 7 des Botanischen Centralblatts vom laufenden Jahre zu Gesicht. Dieses Blatt bringt S. 174 u. f. ein von Zahlbruckner (Wien) erstattetes Referat über meine letzte Cladonien-Monographie (*Clad. rangiferina* Hoff. u. *bacillaris* Ach.), Beihefte zum Botanischen Centralblatt. Band XX. Abt. II. p. 140 u. ff.

Jenes Referat bespricht Dinge, die nicht nur die genannten Cladonien, sondern einen großen Teil der südbayerischen Lichenenflora überhaupt und meinen Standpunkt zu demselben betreffen.

Es erinnert zunächst lebhaft an das von dem gleichen Kritiker im Botanischen Jahresberichte (gedruckt 8. August 1905) über den ersten Teil meiner „Exsikkaten in Wort und Bild" Veröffentlichte, worin über die Einreihung der *Cladonia*-Arten verstümmelt und merkwürdig unrichtig referiert ist, indem, um nur eines zu erwähnen, zu meiner Gruppe Becherflechten (*deformis, pleurota,* ***pyxidata, chlorophaea*** und ***degenerans***) von referatswegen bemerkt wird, Früchte rot, was ja doch bezüglich der drei letzteren ein die Natur und Literatur hochgradig beleidigender Schnitzer ist.

Im oben angeführten neuesten Referate heißt es, „es will den Referenten dünken, daß die bestbeschriebenen Formen zu wenig berücksichtigt werden". Jeder in den Werken von Wallroth, Floerke, Arnold und Wainio auch nur einigermaßen Bewanderte erkennt unschwer, daß ein großer Teil der von jenen Autoren beschriebenen Formen von mir nach Möglichkeit berücksichtigt wurde. Formen aber, die keinen systematischen,

sondern nur morphologischen Wert haben, (für Unkundige) mit Autornamen zu versehen, lehne ich, wie ich das längst ausgesprochen habe, in der Regel ab.

Meine Diagnosen beziehen sich lediglich — nach dem Vorgehen meines verstorbenen lichenologischen Freundes Dr. Arnold — auf Individuen, auf meine Exsiccata oder ihre Abbildungen — ebenso die Standortsangaben, bei denen es meist nicht gebräuchlich ist, die ganze geographische Verbreitung darzulegen. (Cf. Zahlbr. selbst: Lich. aus den rumänischen Karpathen, Schedae etc.)

Daraus aber folgern zu wollen, daß eine Art oder Form nicht verbreitet sei, wie das in jenem Referate geschieht, erscheint als sehr seltsam und als völlig haltlos.

Wären derartige Arten und Formen aber sonst nirgend zu finden, so würde jede solche „lokale" ein gar nicht hoch genug zu schätzendes Unikum darstellen. Längst schon habe ich mich dahin geäußert, daß es in gedachter Hinsicht gar nicht auf die oft vom Zufall abhängige Entdeckung geringerer oder weiterer Verbreitung, sondern auf die Sache selbst ankommt. Jenes Referats wegen von diesem Grundsatze abzugehen, liegt mir fern. Aber ich kann denselben, wie meine übrigen doch nicht bei jeder meiner Arbeiten wiederholen.

Hinfällig ist es weiter, wenn jenes Referat die betreffenden Formen als „zum größten Teile ineinander übergehend" ansieht. Niemand, der beispielsweise meine Exsikkaten und Abbildungen zur *Cl. bacillaris* auch nur mit einiger Aufmerksamkeit betrachtet, wird es einfallen, da jenem Referate zuzustimmen.

Die Mehrzahl der betreffenden Formen, sagt das zum Überfluß oft erwähnte Referat, stammt aus der Umgebung Augsburgs „und einige wenige" aus den Algäuer Alpen. Mit den Worten „einige wenige" umschreibt jenes Referat die Zahl 13. Daß es die Haspelmoor-(Hochmoor-)Flechten, deren es eine erkleckliche Zahl ist, von den übrigen nicht getrennt aufzählt, kann in Ansehung der ganzen übrigen Haltung jenes Referats nicht befremden.

Das Gebiet der Augsburger Flora und der Algäuer Alpen mitzusammen wird von jenem Referate als ein „verhältnismäßig kleines" bezeichnet. Dem gegenüber muß zunächst betont werden, daß die lichenologische Durchforschung kleiner Gebiete mindestens ebensoviel Wert hat als die prunkvolle, aber unter allen Umständen unmöglich gründlich zu betätigende Sammelarbeit „auf Reisen" in weiten entfernten Gebieten, welche, weder durch Exsikkaten noch durch Abbildungen gewährleistet, den guten Glauben der Leser in unbeschränktem Maße in Anspruch nimmt.

Übrigens ist, wie jenes Referat aus den in einer Reihe von Jahren veröffentlichten Beschreibungen des Gebietes der Augsburger Flora (Caflisch, Dr. Holler, Dr. Geistbeck, dann bezüglich der Lichenen, insbesonders der Cladonien im Jahre 1875 von mir) hätte entnehmen können — denn eigentlich sollte ein Referat darüber unterrichtet sein, worüber es schreibt —, für lichenologische Zwecke erstens groß genug, da es eine Länge und Breite von je 70 km besitzt, und zweitens gut genug, da sein Flächenraum in günstiger Weise die verschiedensten Vegetationsbedingungen darbietet. Der Lichenenreichtum des Gebietes ist durch meine Ex-

sikkaten bezeugt und es ist in lichenologischen Kreisen bekannt, daß schon Dr. Arnold an die 20 Lichenen der Augsburger Flora in sein großes Exsikkaten-Werk aufgenommen hat.

Die in jenem Referate versuchte Herabwürdigung des Augsburger Florengebietes ist sonach mißglückt und in noch höherem Grade die Ausdehnung jener abfälligen Beurteilung auf das Gebiet der Algäuer Alpen, die sich vom Bodensee bis zum Lech c. 90 km lang in einer nahezu gleichen Breite erstrecken. Ausführlichst ist die einzigartige Algäuer Alpenlandschaft mit ihren ausgezeichneten Vegetationsverhältnissen von Dr. Sendtner, Gümbel, Molendo, Dr. Holler u. a. geschildert. Wie schwach erscheinen solchen Namen gegenüber die Ausführungen jenes Referenten. Dazu kommt, daß die beiden erstgenannten, später Dr. Rehm, Dr. Arnold und andere es für wert befunden haben, im Algäuer Alpengebiete nach Lichenen zu forschen; das Exsikkaten-Werk Arnolds enthält über 70 Algäuer Lichenen. Und der sachkundige Dr. Rehm erklärt, es sei in Sachen der Lichenenforschung in den Algäuer Alpen noch recht viel zu leisten.

Ein löcheriges Referat, wie jenes, kann auch mit seiner Schlußäußerung nur dahin Beachtung finden, daß es als wünschenswert und ersprießlich erschiene, wenn Referate mit der erforderlichen Sachkenntnis verfaßt würden.

Mich mit den Fortsetzungen jener Referate zu befassen, lehne ich bis auf weiteres mit Rücksicht auf meine gegenwärtigen Ausführungen ab. Später wird der in jenen Referaten bezüglich der Cladonien etc. niedergelegte Kenntnisstand des Referenten noch klarer beleuchtet werden.









